hn-
nik
-Bau

A. hydr. Eisenbahn-Technik
363 s 4°

A. hydr. 363 – 4

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

DIE EISENBAHN-TECHNIK DER GEGENWART.

UNTER MITWIRKUNG VON

BATHMANN, BERLIN; BERNDT, DARMSTADT; VON BEYER, POSEN; BLUM, BERLIN; BORCHART, BERLIN; VON BORRIES, HANNOVER; BRÜCKMANN, CHEMNITZ; CLAUSNITZER, ELBERFELD; EBERT, MÜNCHEN; FRÄNKEL, BERLIN; GARBE, BERLIN; GIESECKE, HAMBURG; GÖLSDORF, WIEN; GRIMKE, FRANKFURT A/M; GROESCHEL, MÜNCHEN; GROSSMANN, WIEN; HALFMANN, ESSEN; HIMBECK, NAUEN; JÄGER, MÜNCHEN; KOHLHARDT, BERLIN; LAISTNER, STUTTGART; LEHNERS, CASSEL; LEISSNER, CASSEL; LEITZMANN, ERFURT; VON LITTROW, VILLACH; NITSCHMANN, BERLIN; PATTÉ, HANNOVER; PAUL, LIPPSTADT; REIMHERR, ALTENA; SCHOLKMANN, BERLIN; SCHRADER, BERLIN; SCHUBERT, SORAU; SCHUGT, NEUWIED; SCHUMACHER, POTSDAM; SOMMERGUTH, KÖNIGSBERG; TROSKE, HANNOVER; WAGNER, BRESLAU; WALZEL, VILLACH; WEHRENFENNIG, WIEN; WEISS, MÜNCHEN; ZEHME, NÜRNBERG.

HERAUSGEGEBEN VON

BLUM
GEHEIMEM OBER-BAURATHE,
BERLIN.

VON BORRIES
REGIERUNGS- UND BAURATHE,
HANNOVER.

BARKHAUSEN
GEHEIMEM REGIERUNGS RATHE
PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE HANNOVER.

II
Eisenbahn-Bau

ZWEITER BAND
DER EISENBAHN-BAU.

DRITTER ABSCHNITT
BAHNHOFS-ANLAGEN.

3

BEARBEITET VON

BERNDT, DARMSTADT; VON BEYER, POSEN; EBERT, MÜNCHEN; FRÄNKEL, BERLIN; GROESCHEL, MÜNCHEN; HIMBECK, NAUEN; JÄGER, MÜNCHEN; LAISTNER, STUTTGART; LEHNERS, CASSEL; LEISSNER, CASSEL; SOMMERGUTH, KÖNIGSBERG; WEHRENFENNIG, WIEN; ZEHME, NÜRNBERG.

MIT 616 ABBILDUNGEN IM TEXTE UND 7 LITHOGRAPHIRTEN TAFELN.

WIESBADEN
C. W. KREIDEL's VERLAG.
1899.

8655

Verlag von J. F. BERGMANN in WIESBADEN.

Die

Sicherungswerke im Eisenbahn-Betriebe.

Ein Lehr- und Nachschlagebuch für

enthaltend:

Elektrische Telegraphen, Läutewerke, Contact-Apparate, Blockeinrichtungen, Signal- und Weichenstellwerke und sonstige Sicherungseinrichtungen

von

E. SCHUBERT,

Königl. Preuss. Eisenbahn-Director, Vorstand der K. Eisenbahn-Betriebsinspection zu Sorau.

Mit einer lithographirten Tafel und 285 Abbildungen im Texte.

Zweite völlig umgearbeitete und erweiterte Auflage.

Preis: Mark 3,80.

Inhalt:

I. **Grundzüge der Electricitätslehre.** Reibungselectricität. — Erzeugung und Erkennung der Electricität. — Positive und negative Electricität. — Ausgleich der Electricitäten — Leiter und Nichtleiter. — Influenz-Erscheinungen. — Electrisirmaschine. — Condensator und Leydener Flasche. Galvanische Electricität. — Galvani's und Volta's Beobachtungen. — Die electrische Spannungsreihe. — Die Volta'sche Säule. — Galvanische Batterie, galvanischer Strom. — Electrische Wirkungen. — Constante Batterien. — Daniell's Element. — Meidinger's Element. — Batterie-Verbindungen. — Stromwender, Umschalter. Vom Electromagnetismus. Ampère's Regel. — Galvanoscop, Multiplicator. — Tangentenbussole. — Vertical-Galvanometer. — Der Electromagnet. — Die electrische Schelle. Galvanische Induction. — Faraday's Beobachtungen. — Inductionsgesetze. — Inductionsrollen. — Inductionsmaschine mit Batteriestrom. — Gegenströme. Magnetinduction. — Entstehung und Richtung der Ströme. — Inductionsströme im Hufeisenmagneten. — Magnet-Inductionsmaschine. — Cylinder-Inductor von Siemens & Halske. II. **Der electrische Telegraph.** Die Drahtleitung. — Steinheil's Erfindung. — Herstellung der Erdleitung. — Verschiedene Leitungsarten. — Oberirdische Leitung. — Isolatoren. — Spannen und Befestigen des Drahtes. Der Blitzableiter. — Platten-Blitzableiter. — Blitzableiter mit Ausschalter. Die ältesten Telegraphen-Apparate. — Geschichtliches. — Apparat von Gauss und Weber. — Steinheil's Telegraphen-Apparat. Der Morseschreiber und die dazu gehörigen Hülfsapparate. — Geschichtliches. — Morse-Apparat mit Stiftschreiber. — Der Taster zum Morseapparat. — Stationen mit Morse-Betrieb. — Farbschreiber von Siemens & Halske. — Taster neuerer Bauart. — Das Uebertragungsprincip. — Das Relais von Morse. — Das Dosenrelais von Siemens & Halske. — Das polarisirte Relais von Siemens & Halske. — Der polarisirte Morseschreiber. — Stromschaltungen. — Ruhestrom und Arbeitsstrom. — Die Apparatverbindungen und Stromläufe des Morse-Systems. — Endstation ohne Relais für Arbeitsstrom. — Endstation einer Arbeitsstromschaltung mit Relais. — Ruhestromschaltung für eine Zwischenstation mit Batterie und mit Relais. — Ruhestromschaltung für eine Zwischenstation mit Batterie, Relais, Wecker, Läuteinductor und Umschalter. III. **Die electrischen Läutewerke.** Erklärung. Die electrische Klingel. — Eintheilung. — Die einfache Klingel ohne Stromunterbrechung. — Die einfache Klingel mit unterbrochenem Strom. Das Glockenläutewerk. — Erklärung. — Läutewerk von Kramer. — Läutewerk von Siemens & Halske. Läutewerk von Hattemer. IV. **Die Blockwerke.** Erklärung. V. **Radtaster.** Erklärung. — Radtaster älterer Anordnung. — Radtaster von Siemens & Halske. — Registriruhr. — Ermittelung der Geschwindigkeit. VI. **Weichen- und Signalstellwerke.**

DER

EISENBAHN-BAU

DER GEGENWART.

HERAUSGEGEBEN VON

BLUM
GEHEIMEM OBER-BAURATHE,
BERLIN.

VON **BORRIES**
REGIERUNGS- UND BAURATHE,
HANNOVER.

BARKHAUSEN
GEHEIMEM REGIERUNGSRATHE,
PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE HANNOVER.

DRITTER ABSCHNITT

BAHNHOFS-ANLAGEN.

BEARBEITET VON

BERNDT, DARMSTADT; VON BEYER, POSEN; EBERT, MÜNCHEN; FRANKEL, BERLIN; GROESCHEL, MÜNCHEN; HIMBECK, NAUEN; JAGER, MÜNCHEN; LAISTNER, STUTTGART; LEHNERS, CASSEL; LEISSNER, CASSEL; SOMMERGUTH, KÖNIGSBERG; WEHRENFENNIG, WIEN; ZEHME, NÜRNBERG.

MIT 616 ABBILDUNGEN IM TEXTE UND 7 LITHOGRAPHIRTEN TAFELN.

WIESBADEN
C. W. KREIDEL's VERLAG.
1899.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

Druck der Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.

Vorwort.

Später, als alle Betheiligten erwartet hatten, erscheint ein weiterer Abschnitt des zweiten Bandes der „Eisenbahntechnik der Gegenwart“. Die Verzögerung ist eine Folge der raschen Entwickelung, in der sich der behandelte Gegenstand, der Bahnhof mit seiner Ausstattung, gerade jetzt unter dem Einflusse der stets wachsenden Anforderungen des Verkehres befindet.

Während die „Bahn“ im engern Sinne für längere Zeit eine abgeschlossene Entwickelungstufe erreicht zu haben scheint, ihre Gesammtgestaltung, abgesehen von fortschreitender Verbesserung der Einzeltheile, seit lange feststehend, über den ganzen Erdball im Wesentlichen die gleiche ist, und auch aller Voraussicht nach für längere Zeit unverändert bleiben wird, sind die Aufnahme- und Abgabe-Stellen für den Verkehr, die Bahnhöfe, durch die nach ihrer Art fast täglich wechselnden und nach ihrem Umfange in ungeahnter Weise zunehmenden Verkehrsanforderungen unmittelbar und auf das Einschneidendste beeinflufst. Obgleich das Alter der Eisenbahnen gegenüber den sonstigen Grundlagen unserer Kultur noch fast verschwindend zu nennen ist, konnten sich von den anfänglich errichteten Bahnhöfen doch nur die kleinen, und diese auch nur da unverändert behaupten, wo die einfachsten ländlichen Verhältnisse, für die sie erbaut wurden, unverändert geblieben sind, während überall da, wo die Gewerbethätigkeit sich regt, die kleinen älteren Anlagen verschwunden, oder doch so umgestaltet sind, dafs die ursprüngliche Gestalt nicht mehr zu erkennen ist. Von den an gröfseren oder kleineren Verkehrsmittelpunkten errichteten und bei ihrer Erbauung anscheinend allen zu erwartenden Bedürfnissen gewachsenen Bahnhofsanlagen aber sind nur noch sehr wenige in der ersten Ausgestaltung erhalten, und auch diese meist nicht, weil man sie als den heutigen Anforderungen genügend erachtet, sondern aus äufseren Zwangsgründen wirthschaftlicher, örtlicher oder politischer Art. Der Fortschritt auf diesem Gebiete war ein so rascher, dafs manche Umbauten, schon während ihrer Entstehung von den Bedürfnissen des Verkehres überholt, gar nicht zum Abschlusse gelangten, sondern heute mit ihren Anfängen in den sie verdrängenden Neubauten stecken, und dafs Bahnhöfe, die bei ihrer Erbauung als bleibende Meisterwerke und Denkmale der höchsten Leistungsfähigkeit betrachtet wurden, kaum ein Alter von zehn Jahren erreicht haben.

So erlebt denn der Bahnhof eine ungewöhnlich rasche Entwickelung unter so unmittelbarer Beeinflussung durch die allereigensten Bedürfnisse der Jetztzeit, wie kein anderes Bauwerk. Für die übrigen öffentlichen Bauanlagen steht das innere Gefüge entweder seit langer Zeit fest, oder ist doch, sofern es sich um Deckung neuerer Anforderungen handelt, diesen schnell und bis auf Nebendinge endgültig angepafst, so dafs der einzelne Neubau eigentlich nur der Formengebung und Gruppenbildung ein neues Feld eröffnet. Der Bahnhof dagegen hat kein annähernd

festliegendes Gerippe, er mufs im Befriedigen der verschiedenartigsten Bedürfnisse nach Art und Umfang die weitgehendste Anpassungsfähigkeit besitzen. Er ist ein Gebilde ganz eigenartiger, von allem Hergebrachten abweichender und stets wechselnder Durchbildung auf Grund weniger, grofser, allgemeiner Züge. Diese Mannigfaltigkeit und Eigenart bietet einer zusammenfassenden und übersichtlichen Darstellung grofse Schwierigkeiten, die durch die Schnelligkeit, mit der aus neuen Ansprüchen neue Gestaltungen herauswachsen, noch wesentlich gesteigert werden. Sie zeigten sich namentlich darin, dafs noch während der Drucklegung immer wieder Neues auftauchte, dessen Berücksichtigung den Verfassern, der Schriftleitung und dem Verlage gleichermafsen erwünscht erschien. Auch ist das zu beachtende Feld ein sehr grofses. Denn wenn der Verkehr an sich auch eine nach Anlafs und Zweck über die ganze Welt gleich geartete Erscheinung unserer Kultur ist, so hat seine Bewältigung, beeinflufst durch Witterungsverhältnisse, Bodengestaltung, Volkssitten und Gebräuche doch so verschiedenartige Lösungen erfahren, dafs man behufs umfassender Darstellung die Ausführungsbeispiele aus den weitesten Kreisen zusammenholen mufste.

Alle diese Umstände haben verzögernd auf die Vollendung des vorliegenden Theiles eingewirkt und seine Ausgabe hinausgeschoben. Gleichwohl fühlen alle Betheiligten, dafs auch jetzt das Ergebnis naturgemäfs noch kein vollkommenes sein kann, was eben nach dem oben Gesagten in der Art des behandelten Gegenstandes liegt. Jedenfalls sind wir bemüht gewesen, dem Grundsatze des ganzen Werkes getreu, eine möglichst allgemeine und erschöpfende Darstellung der heutigen Entwickelungsstufe zu geben.

Wir hoffen, namentlich gegenüber der Thatsache, dafs schon lange kein zusammenfassendes Werk über die bedeutsamen Bahnhofsbauten der Jetztzeit erschienen ist, dem Eisenbahnfachmanne auch in diesem Theile ein willkommenes Werkzeug für sein tägliches Schaffen zu bieten, das ihm die Mittel an die Hand giebt, schnell die heute mafsgebenden Gesichtspunkte beim Entwerfen zu gewinnen.

Allen Mitarbeitern sprechen wir an dieser Stelle unsern Dank für die Bereitwilligkeit aus, mit der sie sich der mühevollen Arbeit unterzogen haben und den vielfachen Anliegen der Schriftleitung nachgekommen sind; so danken wir auch dem Verlage für die ebenso sachgemäfse, wie entgegenkommende Durchführung der Drucklegung, die wegen der zahlreichen und zum Theil verwickelten Textabbildungen mit erheblichen Schwierigkeiten und Aufwendungen verbunden war.

Blum. **von Borries.**

Barkhausen.

Verzeichnis der Herausgeber und Mitarbeiter.

*) Barkhausen, Geheimer Regierungsrath, Professor in Hannover.
Bathmann, Regierungs- und Baurath in Berlin.
Berndt, Geheimer Baurath, Professor in Darmstadt.
von Beyer, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor z. D. in Posen.
*) Blum, Geheimer Oberbaurath in Berlin.
Borchart, Regierungs- und Baurath in Berlin.
*) von Borries, Regierungs- und Baurath in Hannover.
Brückmann, Ingenieur in Chemnitz.
Clausnitzer, Regierungs- und Baurath in Elberfeld.
Ebert, Bezirksingenieur für Brückenwesen in München.
Fraenkel, Regierungsbaumeister in Berlin.
Garbe, Eisenbahndirektor in Berlin.
Giesecke, Fabrikinspektor in Hamburg.
Gölsdorf, Baurath in Wien.
Grimke, Eisenbahn-Bauinspektor in Frankfurt a. M.
Groeschel, Dr., Betriebsingenieur in München.
Grofsmann, Ober-Ingenieur in Wien.
Halfmann, Regierungsbaumeister in Essen.
Himbeck, Regierungsbaumeister in Nauen bei Berlin.
Jäger, Generaldirektions-Rath in München.
Kohlhardt, Regierungsbaumeister in Berlin.
Laistner, Oberinspektor in Stuttgart.
Lehners, Regierungsbaumeister in Cassel.
Leifsner, Eisenbahn-Bauinspektor a. D. in Cassel.
Leitzmann, Eisenbahn-Bauinspektor in Erfurt.
von Littrow, Ober-Ingenieur in Villach.
Nitschmann, Geheimer Baurath in Berlin.
Patté, Eisenbahn-Bauinspektor in Hannover.
Paul, Regierungs- und Baurath z. D. in Lippstadt.
Reimherr, Regierungsbaumeister a. D. in Altena.
Scholkmann, Regierungs- und Baurath in Berlin.
Schrader, Regierungsbaumeister in Berlin.
Schubert, Eisenbahn-Direktor in Sorau.
Schumacher, Eisenbahn-Direktor in Potsdam.
Sommerguth, Eisenbahn-Bauinspektor in Königsberg.
Troske, Professor in Hannover.
Wagner, Eisenbahndirektor in Breslau.
Walzel, Ober-Ingenieur in Villach.
Wehrenfennig, Maschinen-Oberinspektor in Wien.
Weifs, Ober-Maschinen-Ingenieur in München.
Zehme, Ober-Ingenieur in Nürnberg.

*) Herausgeber.

Inhaltsverzeichnis*).

Seite

C. Bahnhofsanlagen.

I. Gleisverbindungen.

a) Weichen und Kreuzungen. Himbeck.

1. Einleitung . 309
2. Allgemeine Anordnung der einfachen Weiche 312
3. Die Ablenkungsvorrichtung.
 α) Die geometrische Anordnung der Ablenkungsvorrichtung 317
 β) Die Anordnung der Einzeltheile einer Ablenkungsvorrichtung 318
 γ) Die Zungen und die Backenschienen 320
 δ) Die Grundplatte 322
 ε) Die Gleitstühle 322
 ζ) Die Befestigung der Zunge am Wurzelende 323
4. Verbindungstangen, Stellvorrichtung und Weichensignale.
 α) Verbindungstangen 325
 β) Die Stellvorrichtung 326
 γ) Weichensignale 328
5. Herzstück, Radlenker und Merkzeichen.
 α) Allgemeine Anordnung des Herzstückes 328
 β) Gegossene Herzstücke 332
 γ) Herzstücke aus Schienen und Flufsstahlspitze . . . 334
 δ) Herzstücke, die lediglich aus gewöhnlichen Schienen hergestellt sind 334
 ε) Herzstück mit beweglicher Flügelschiene 335
 ζ) Herzstück ohne Unterbrechung des Hauptgleises . . 336
 η) Die Radlenker oder Zwangschienen 336
 ϑ) Die Merkzeichen 336
6. Anordnung der Weichenschwellen und Schienentheilung . . 337
7. Die Weichen für Schmalspurbahnen 338
8. Strafsenbahnweichen 338
9. Kletterweichen (Bemerkung auf S. 341) 340
10. Bogenweichen 340
11. Doppelweichen 341
12. Kreuzungen.
 α) Allgemeine Anordnung 342
 β) Die Doppelherzstücke 343
13. Kreuzungsweichen, Weichenverschlingungen.
 α) Kreuzungsweichen 347
 β) Weichenverschlingungen 349

*) Ein buchstäblich geordnetes Inhaltsverzeichnis wird mit jedem vollen Bande ausgegeben.

Seite

14. Anwendung verschiedener Weichen zu Gleisverbindungen . 349
15. Berechnung der Weichen.
 α) Einfache Weiche 350
 β) Doppelweiche 354
 γ) Kreuzungsweiche 356

b) Drehscheiben für Wagen und Lokomotiven. Fraenkel. 360
1. Drehscheiben als Gleisverbindung 360
2. Allgemeine Anordnung und Ausführung 362
3. Drehscheiben für Förder- und Werkgleise 364
4. Wagendrehscheiben 364
5. Lokomotiv-Drehscheiben 367
6. Entlastungen 369
7. Bauliche Ausführung 370
8. Berechnung der Hauptträger 371
9. Bewegungswiderstand 371
10. Mechanische Antriebe 373
11. Drehen zu langer Fahrzeuge 375
12. Gewichte ausgeführter Drehscheiben 377

c) Schiebebühnen für Lokomotiven und Wagen. Fraenkel.
1. Allgemeine Anordnung 380
2. Achsenkarren 387
3. Versenkte Schiebebühnen 387
4. Unversenkte Schiebebühnen 390
5. Bauliche Ausführung 391
6. Bewegungs-Widerstände und Vorrichtungen 392
7. Mechanischer Antrieb 393
8. Bewältigung aufsergewöhnlicher Achsstände 396
9. Aufsergewöhnliche Anordnungen 397
10. Gewichte ausgeführter Schiebebühnen 397

II. Bahnhöfe.

a) Einleitung. Laistner.
1. Zweck und Eintheilung der Stationen im Allgemeinen . . . 399
2. Eintheilung der Stationen, bezw. Stationsbestandtheile, nach ihrem besondern Zwecke 400
 α) Anlagen für den Verkehr 400
 β) Anlagen für den Betrieb 401
3. Eintheilung der Stationen nach ihrer äufsern Gestaltung . . 401
 α) Nach der Lage zur Bahn.
 A. Endstationen 402
 B. Zwischenstationen 402
 β) Nach der Form.
 A. Kopfstationen 403
 B. Durchgangstationen 403
 C. Keilstationen 403
 D. Inselstationen 404

Seite
4. Lage der Stationen 404
5. Länge, Neigungs- und Richtungsverhältnisse, Höhenlage u. s. w. der Stationen 406
6. Vorerhebungen für die Entwurfsbearbeitung 408
b) Anordnung der Stationen im Allgemeinen. Laistner 409
c) Haltepunkte und Haltestellen. Laistner.
1. Allgemeines 421
2. Haltepunkte 421
3. Haltestellen 423
d) Kleinere und mittlere Zwischenbahnhöfe mit vereinigtem Personen-, Güter- und Verschiebedienste. Laistner.
1. Allgemeines 426
2. Kleinere Zwischenbahnhöfe 427
3. Mittlere Zwischenbahnhöfe 431
e) Gröfsere Bahnhofsanlagen.
1. Allgemeines. Laistner 436
2. Personenbahnhöfe. Laistner 438
α) Durchgangsbahnhöfe 439
β) Kopfbahnhöfe 440
γ) Keilbahnhöfe 442
δ) Inselbahnhöfe 442
ε) Beispiele 444
3. Güterbahnhöfe. Laistner.
α) Güterbahnhöfe für den allgemeinen Verkehr 457
A. Stückgutbahnhöfe 460
B. Wagenladungsbahnhöfe 463
C. Beispiele 466
β) Güterbahnhöfe für besondere Verkehrszwecke 479
A. Güterbahnhöfe für Berg- und Hüttenwerke u. dergl. 479
B. Güterbahnhöfe an Wasserstrafsen 482
C. Beispiele 484
4. Verschiebebahnhöfe. Jäger.
α) Allgemeines 492
β) Trapezförmige Bahnhöfe, Ausziehgleise, Zweitheilung der Verschiebegleise nach dem Grundsatze des doppelgleisigen (Doppelbahn-) Betriebes, Abrollgleise, Verschieberücken 493
γ) Nach dem Grundsatze des doppelgleisigen Betriebes getheilte Verschiebebahnhöfe mit gesonderten Abrollgleisen je für Ordnung nach Richtungen und nach Unterwegstationen, jedoch mit Vor- und Rückwärtsbewegung der Wagen von einer Gleisgruppe zur andern 496
δ) Nach dem Grundsatze des 2gleisigen Betriebes getheilte Verschiebebahnhöfe mit unmittelbarem Abrollen der Wagen aus den Zugeinfahrgleisen in die Richtungsgleise, aber mit Rückwärtsbewegung für die Ordnung nach Unterwegstationen 499

Seite

ε) Verschiebebahnhöfe mit unmittelbarem Wagenabrollen aus den Einfahrgleisen durch die Richtungs- und Stationsordnungsgleise in die Abfahrgleise, also mit Vermeidung jeder Rückwärtsbewegung bei der Wagenverstellung . 501
ζ) Nebenanlagen 504
η) Vergleichender Rückblick 505

III. Bahnhofshochbauten. Groeschel.
Einleitung . 510
a) Hochbauten für Personenverkehr.
1. Das Empfangsgebäude.
α) Grundlagen für das Raumbedürfnis 513
β) Grundzüge für die Eintheilung der Empfangsgebäude . 525
γ) Anforderungen an die Raumvertheilung 527
δ) Empfangsgebäude in Seitenlage (Einseitige Längslage) 530
δ) Empfangsgebäude in zweiseitiger Längslage 541
δ) Empfangsgebäude in Insel- und Keillage 544
ε) Empfangsgebäude in Quer- und Kopflage 551
Umschliefsungsbahnhöfe mit Seitenlage der öffentlichen Räume 552
Umschliefsungsbahnhöfe mit Kopflage der öffentlichen Räume 553
Umschliefsungsbahnhöfe mit Kopf- und Seitenlage der öffentlichen Räume 558
Empfangsgebäude mit Kopf- und Zwischenlage der öffentlichen Räume 560
Stadtbahnempfangsgebäude 562
ζ) Kosten der Empfangsgebäude 567
η) Eigenarten in der Gestaltung der Empfangsgebäude auf ausländischen Eisenbahnen 568
Verzeichnis von ausgeführten neueren Empfangsgebäuden 578
2. Bahnsteigbedachungen u. Bahnhofshallen. Ebert und Groeschel 581
α) Bahnsteigbedachungen 581
β) Bahnsteighallen 586
Bahnsteighallen bei Längs- und Inselbahnhöfen (Durchgangs-Bahnhöfen) 587
Bahnsteighallen bei Kopfbahnhöfen 593
3. Abort- und Nebengebäude. Groeschel 603
b) Hochbauten für den Güterverkehr. Groeschel.
1. Güterschuppen.
α) Allgemeines 609
β) Bauliche Grundlagen und Durchbildung 610
γ) Güterschuppen mit äufseren Ladegleisen 615
δ) Güterschuppen mit inneren Ladegleisen 620
ε) Güterschuppen mit innen liegenden Gleisen und Ladestrafsen 621

Seite
ζ) Güterschuppen für feuergefährliche Gegenstände . . . 623
η) Baukosten der Güterschuppen 624
2. Hallen und Schuppen für besondere Zwecke.
α) Umladehallen 624
β) Schuppen für den Umschlagverkehr 626
γ) Waren-Lagerhäuser, Speicher 627
δ) Zollschuppen 629
c) Hochbauten für Betriebszwecke.
1. Lagerhäuser für Eisenbahn-Betriebsbedarf. Groeschel . . 632
2. Lokomotivschuppen 634
α) Rechteckige Lokomotivschuppen . . . | 634
β) Kreisförmige Schuppen | 637
γ) Ringförmige Schuppen | Groeschel 640
δ) Bauliche Durchbildung der Lokomotiv-
schuppen | 646
ε) Baukosten | 653
ζ) Ausrüstung der Lokomotivschuppen; Betriebswerkstätten.
Fraenkel 654
3. Wasser-Stationen und Krähne.
α) Allgemeines | 660
β) Gewinnung des Wassers . | 661
γ) Förderung des Wassers . | Lehners 664
δ) Wasserbehälter | 670
ε) Vertheilung des Wassers . | 673
ζ) Wasserstandszeiger . . . | 675
η) Reinigung des Speisenwassers. Wehrenfennig . . 676
4. Wagenschuppen. Groeschel 695
5. Aufenthalts- und Übernachtungs-Gebäude. Groeschel . . 698
IV. Sonstige Bahnhofseinrichtungen.
a) Bahnsteige, Bahnsteig-Tunnel und Brücken, Bahnsteigabsperrung. von Beyer.
1. Anlage der Bahnsteige 703
2. Verbindung der Bahnsteige 707
3. Ausrüstung der Bahnsteige 709
4. Bahnsteigsperre 709
5. Beispiele von Bahnsteiganlagen 711
b) Rampen. von Beyer.
1. Zweck und Gestaltung der Rampen 725
2. Lage der Rampen 727
3. Rampen für besondere Zwecke.
c) Kohlenladevorrichtungen. Berndt 736
1. Kohlenladevorrichtungen für Betriebszwecke 736
2. Kohlenladevorrichtungen für Verkehrszwecke 743
α) Vorrichtungen zum Verladen von Kohlen aus Eisenbahnwagen auf Schiffe 743

Seite

β) Vorrichtungen zum Verladen von Kohlen aus Schiffen in Eisenbahnwagen 750

d) Hebevorrichtungen. Berndt.

1. Krähne . 755

α) Seile, Ketten, Trommeln, Rollen 755

β) Windevorrichtungen 757

γ) Krahngerüste 758

A. Krähne mit Ausleger 758

B. Bock- oder Ueberladekrähne 763

δ) Antrieb 764

2. Aufzüge.

α) Gepäckaufzüge 774

A. Prefswasseraufzüge 775

B. Elektrisch betriebene Aufzüge 777

β) Güterwagenaufzüge 780

e) Brücken- und Gepäckwaagen. Berndt.

1. Brückenwaagen 782

2. Vorrichtung zur Lastermittelung 782

α) Brückenwaagen mit Gewichtschale 783

β) Laufgewicht-Anordnungen 783

3. Dezimalwaagen 787

4. Centesimalwaagen 787

5. Entlastungsvorrichtungen 790

6. Schutz der Wägevorrichtungen 798

7. Verfahren beim Verwiegen von Fahrzeugen mit grofsen Achsständen 799

8. Gepäckwaagen 799

9. Auszug aus der „Aichordnung für das Deutsche Reich“ vom 27. Dezember 1884 803

10. Bedienung, Gebrauch und Ueberwachung der Brückenwaagen 804

11. Waagen zur Bestimmung des Raddruckes von Eisenbahn-Fahrzeugen 805

Litteratur-Angaben zu IV c), IV d) und IV e) 806

f) Beleuchtungs-Anlagen. Sommerguth.

1. Gesetzliche Bestimmungen und Verordnungen 812

2. Beleuchtungswirkungen, Einheiten 812

3. Ermittelung der Beleuchtungstärke 813

4. Lichtvertheilung, Beleuchtungslinien 815

5. Beleuchtungslinien für mehrere Lichtquellen 821

6. Erforderliche Beleuchtungstärken 824

7. Beziehung zwischen Lichtstärke und Inhalt oder Grundfläche eines Raumes 825

8. Beleuchtungsmittel 826

α) Oel- und Petroleum-Beleuchtung 826

β) Spiritus-Glühlicht 828

γ) Steinkohlengas-Beleuchtung 828

Seite
A. Schnittbrenner, Argandbrenner 830
B. Regenerativ-Gasbrenner 830
C. Gas-Glühlicht 832
δ) Fettgas-Beleuchtung 834
ε) Beleuchtung durch Wassergas, Luftgas, Naturgas, Acetylen 836
ζ) Elektrische Beleuchtung.
A. Strombezug aus eigenen oder fremden Anlagen . . 837
B. Stromart 837
C. Stromspannung 838
D. Schaltung der Lampen 839
E. Anordnung der Stromleiter 840
F. Stromvertheilung 843
G. Lage und Einrichtung der Kraftanlagen 844
H. Kraftmaschinen 846
I. Stromerzeuger 848
K. Dampfkessel 851
L. Maschinenanlagen 852
M. Schalttafeln 853
N. Leitungen 853
O. Anwendung der Bogen- und Glühlampen 855
P. Ausrüstung der Stromerzeugungs-Anlagen 862
Q. Kosten der elektrischen Beleuchtung 862
η) Zeitweise Beleuchtungen 866
g) Entseuchungs-Anstalten. Leifsner.
1. Reinigungsanlagen für Güterwagen 869
2. Reinigungsanlagen für Personenwagen 872
V. Bahnhofsanlagen elektrischer Bahnen. Zehme 875
a) Die Stromerzeugungsanlagen 875
1. Berechnung 875
α) Stromerzeugungsanlagen für Fernleitungsbetrieb und mit diesem gemischten Speicherbetrieb 875
β) Stromerzeugungsanlagen für reinen Speicherbetrieb . . 878
γ) Vereinigte Licht- und Bahnanlagen 879
δ) Berechnungs-Beispiele 879
2. Ausführung 881
b) Wagenhallen und Werkstätten.
1. Allgemeine Grundsätze für die Anlage der Wagenhallen und Werkstätten 886
2. Beispiel eines Bahnhofes 887

Bemerkung.

Wegen des Vergleiches der Band II S. 12 und 13 angeführten Berechnungen Laistners über die Gesammtkosten von Nebenbahnen der üblichen drei Spurweiten mit den wirklichen Kosten ausgeführter Neben- nnd Kleinbahnen sei hier nachgetragen, dafs jene Berechnungen sich nur auf einen beschränkten Kreis von Bahnen, d. h. nur auf solche beziehen, bei welchen weder Tunnel, noch gröfsere Brücken, noch Einschnitte in hartem Gesteine vorkommen, und bei deren Anlage durchweg möglichste Sparsamkeit beobachtet wird.

In Württemberg werden kosten:*)

	m	m	m	
Nebenbahnen von	**1,435**	**1,0**	**0,75**	Spurweite
in ausnahmsweise günstigen Fällen	35000	31000	29000	ℳ
in günstigen Fällen	41000	37000	35000	„
in mittleren Fällen	80000	68000	60000	„
in den ungünstigsten Fällen	150000	110000	90000	„

*) Laistner, Die Lokalbahnfrage in Württemberg, 1890.

Abkürzungen.

V. d. E. V. = Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
T. V. = Technische Vereinbarungen des V. d. E. V. über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt-Eisenbahnen.
T. E. = Technische Einheit im internationalen Eisenbahn-Verkehre.
Grz. f. L. = Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokaleisenbahnen.
Nrm. = Normen für den Bau und die Ausrüstung der Haupteisenbahnen Deutschlands.
Bt. O. = Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands.
Sg. O. = Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands.
Bhn. O. = Bahnordnung für die Nebeneisenbahnen Deutschlands.
Bhn. P. O. = Bahn-Polizei-Ordnung.
S. O. = Schienen-Oberkante.
S. U. = Schienen-Unterkante.
Organ = Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Centr. d. B. = Centralblatt der Bauverwaltung.
Z. f. B. = Zeitschrift für Bauwesen.
Z. V. D. I. = Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure.
D. Bztng. = Deutsche Bauzeitung.
Glaser = Glaser-Annalen für Gewerbe und Bauwesen.
Revue d. ch. d. f. = Revue générale des chemins de fer.
Rölls Encycl. = Encyclopädie des gesammten Eisenbahnwesens, von Dr. V. Röll
Handb. d. Ing. = Handbuch der Ingenieurwissenschaften.
Handb. f. sp. E. = Handbuch für specielle Eisenbahntechnik von Heusinger von Waldegg.
Haarmann Eisenb. Gl. = Das Eisenbahngleis, Geschichtlicher Theil, von Haarmann.
Lueger, Lex. = Lexikon der gesammten Technik von O. Lueger.

Bezeichnungen.

„Feuerrohre“, „Heizrohre“: Rohre mit Wasser aufsen.
„Siederohre“: Rohre mit Wasser innen.
„Achsstand“: Achsmittenabstand.
„Radstand“: Abstand der Räder einer Achse.
„Schraubenfeder“: Nach cylindrischer Schraubenlinie gewundene Rundfeder.
„Wickelfeder“: Kegelförmig gewundene Plattfeder.
„Zahnstangen-Bahn“ und „Zahnradlokomotive“ sind aus einander gehalten.
„Unterlagplatte“: zwischen Schiene und Schwelle gelegte Platte.
„Heizstoff“ ist des Zweckes wegen statt Brennstoff gesetzt.
„Endbühne“, „Bühne“ steht statt Plattform.
„Bordloser Wagen“ ist statt Plattform-Wagen gesetzt.
„Schwinge“ steht statt Coulisse.
„Speicher“ (Elektrizitäts-) ist für Accumulator,
„Zelle“ für Element,
„Antrieb“ für Motor,
„Trieb“-Wagen, -Gestell für Motor-Wagen, -Gestell,
„Reihen“-Schaltung für Serien-Schaltung eingeführt.

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

C. I. Gleisverbindungen.

I. a) Weichen und Kreuzungen.

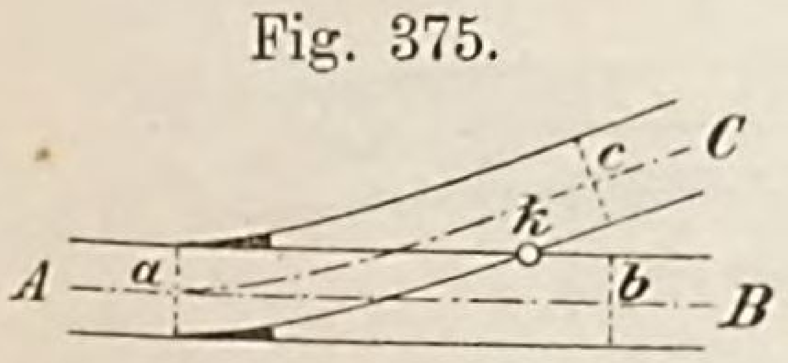
Bearbeitet von **Himbeck.**

a) 1. Einleitung.

Die gewöhnliche Gleisanordnung mufs an den Stellen, wo mehrere Gleise mit einander verbunden werden sollen, oder sich kreuzen, gewisse Abänderungen erfahren. Bei der Durchschneidung zweier Gleise entstehen die Gleiskreuzungen und da, wo sich ein Gleis in zwei oder mehrere verzweigt, die Weichen, österreichisch Wechsel. Die Gleisverbindungen können aufserdem durch Drehscheiben und Schiebebühnen erfolgen. Die Weichen bieten vor diesen aber den wesentlichen Vortheil, dafs sie die Durchführung geschlossener Züge ohne Fahrtunterbrechung gestatten.

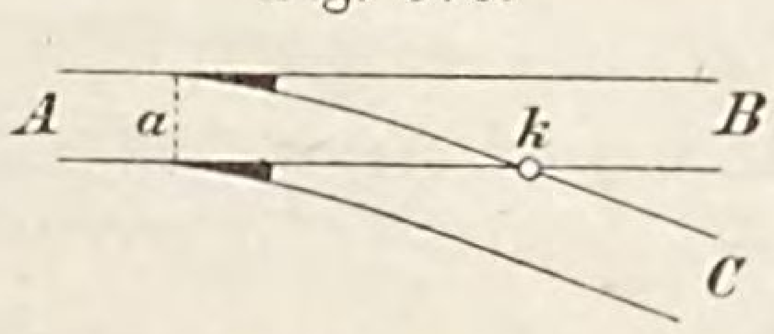
Die am häufigsten vorkommende Weichenanordnung ist die der einfachen Weiche (Textabb. 375), bei welcher aus einem geradlinigen Gleise, dem Stamm- oder Muttergleise, ein zweites Gleis abgezweigt ist. Die Abzweigungsstelle a wird Spitze oder Anfang der Weiche genannt und hier befindet sich die Ablenkungsvorrichtung, Zungenvorrichtung, Weiche im engern Sinne. Sie ist umstellbar, so dafs je nach ihrer Lage entweder der Fahrweg AB oder der Fahrweg AC für den Durchgang von Fahrzeugen geöffnet werden kann. Im Punkte k

Fig. 375.



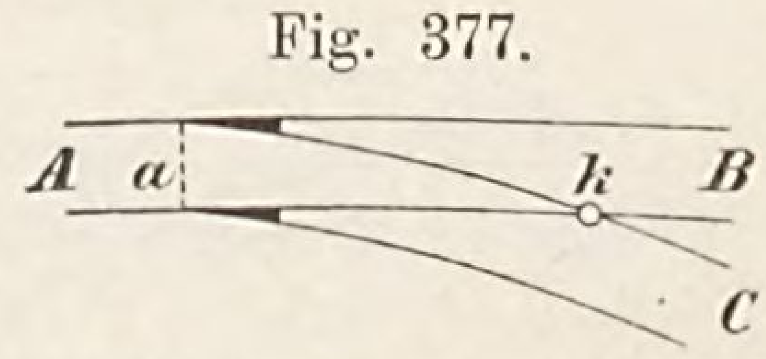
Einfache Linksweiche.

Fig. 376.



Einfache Rechtsweiche.

Fig. 377.



Zweibogenweiche mit gleichem Krümmungssinne.

schneiden sich die benachbarten Schienen des Stammgleises und des Zweiggleises im Herzstücke. Als Ende der Weiche gelten die Punkte b und c hinter dem Herzstücke, wo die gewöhnliche Oberbauanordnung in beiden Gleisen wieder beginnt. Die sämmtlichen, zwischen der Weichenspitze a und dem Weichenende b, c liegenden Theile bilden die einfache Weiche.

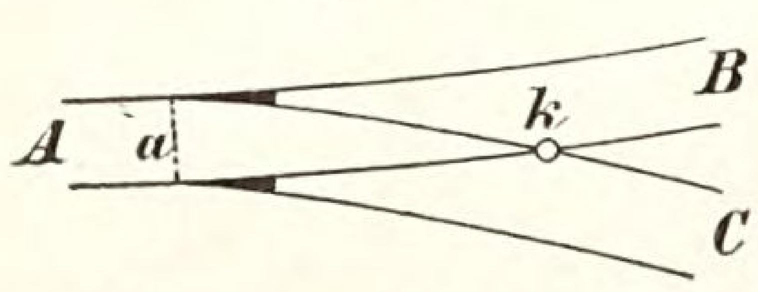
Die in Textabb. 375 dargestellte Weiche, bei der das abzweigende Gleis von der Weichenspitze aus gesehen nach links führt, wird eine Linksweiche genannt, bei der Abzweigung nach rechts entsteht eine Rechtsweiche (Textabb. 376).

Hinsichtlich des Befahrens der Weiche unterscheidet man: Befahren im geraden Strange (AB) und im gekrümmten Strange, auf Ablenkung (AC), ferner Befahren gegen die Spitze, d. h. in der Richtung von A nach B oder nach C, — spitz befahrene Weichen, Spitzweichen — und Befahren mit der Spitze von B oder C nach A.

Ist das Stammgleis gekrümmt, so entsteht durch die Abzweigung eines andern Gleises eine Zweibogenweiche, bei der entweder beide Gleise in gleichem, oder entgegengesetztem Sinne gekrümmt sind (Textabb. 377 und 378).

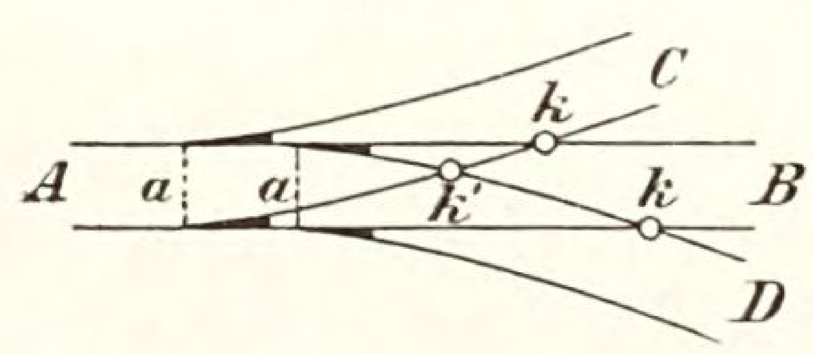
Die in Textabb. 379 dargestellte Verbindung einer Links- und einer Rechtsweiche, bei der die Weichengleise sich gegenseitig durchschneiden, heifst Doppelweiche. Bei dieser ergiebt sich aufser den beiden Herzstücken k, welche denen der einfachen Weiche entsprechen, noch eine besondere Schienenkreuzung k′ mit gröfserm Kreuzungswinkel. Eine Doppelweiche, bei welcher die Weichenspitzen a nicht zusammenfallen (Textabb. 379), heifst eine verschränkte oder unsymmetrische Doppelweiche, während die in Textabb. 380 dargestellte Form, bei

Fig. 378.



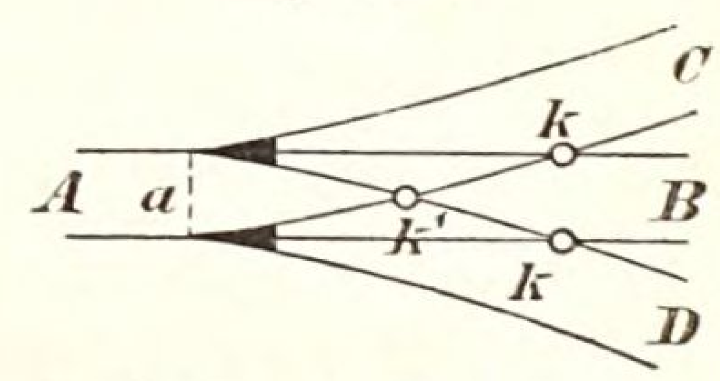
Zweibogenweiche mit entgegengesetztem Krümmungssinne.

Fig. 379.



Verschränkte Doppelweiche.

Fig. 380.

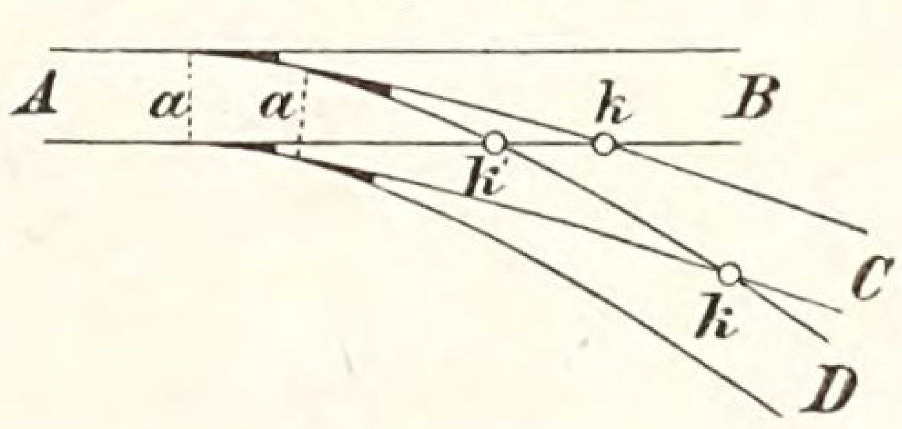


Dreischlägige Doppelweiche.

der die Spitzen a beider Weichen zusammenfallen, als symmetrische Doppelweiche, dreitheilige oder dreischlägige Weiche bezeichnet wird. Eine besondere Art der Doppelweiche bildet die einseitige Doppelweiche (Textabb. 381). Bei dieser sind zwei Zweiggleise nach derselben Seite des Stammgleises durch zwei sich gegenseitig durchschneidende Weichen abgezweigt.

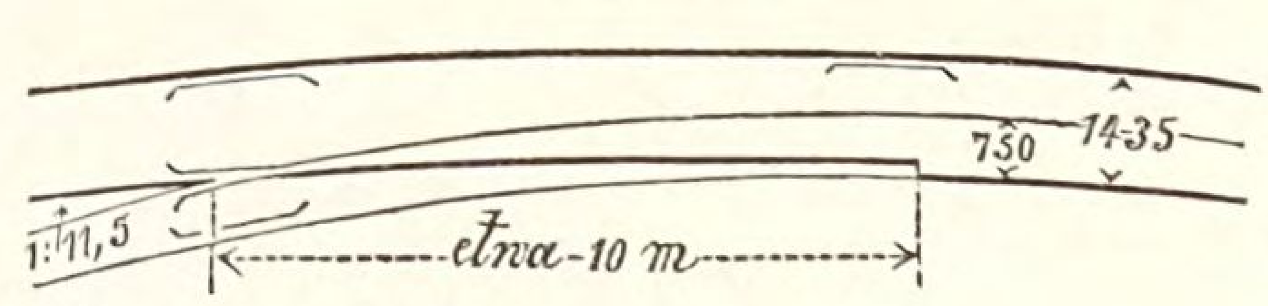
Beträchtlich vieltheiligere Anordnungen entstehen, wenn in ein durch Einlegung einer dritten Schiene zweispurig gemachtes Gleis eine der oben aufgeführ-

Fig. 381.



Einseitige Doppelweiche.

Fig. 382.



Mafsstab 1 : 300.
Einfache Linksweiche eines 750 mm Gleises aus einem Vollspurgleise.

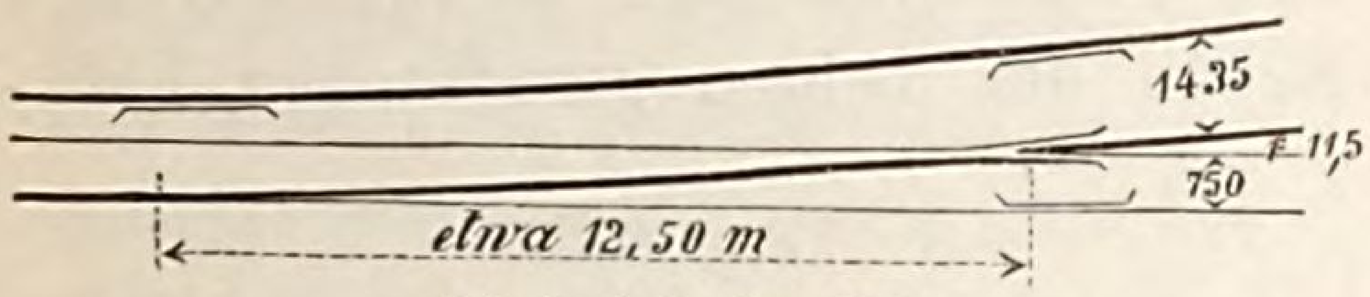
ten Weichenformen eingelegt werden soll. Derartige Anordnungen sind häufig auf den sächsischen Staatsbahnen[240]). Die Zungenvorrichtung wird bei der einfachen

[240]) Civilingenieur 1885 Heft 8. Ledig und Ulbricht, die schmalspurigen Staatseisenbahnen im Königreiche Sachsen, Leipzig 1895.

Weiche dreifach, und statt des einzigen Herzstückes entstehen schon bei der einfachen zweispurigen Weiche zwei Herzstücke verschiedener Neigung und ein Kreuzungsstück (Textabb. 385).

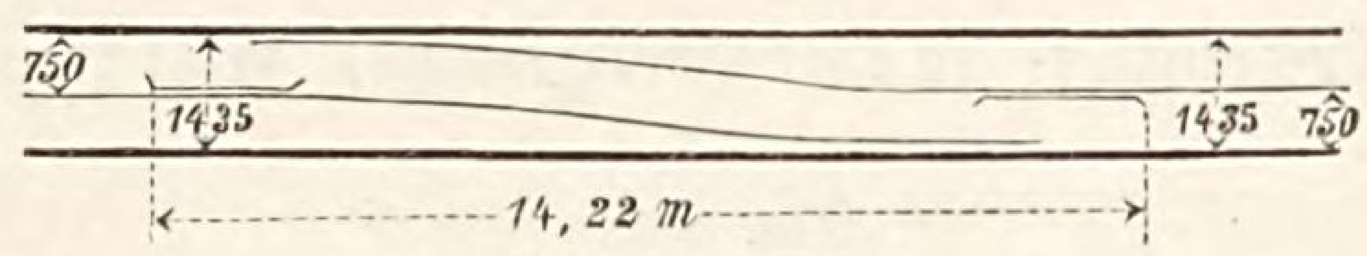
Textabb. 382 zeigt eine einfache Linksweiche für eine 750 mm Spur in Vollspur, in der nur das Schmalspurgleis abgelenkt wird. In Textabb. 383 bezieht

Fig. 383.



Mafsstab 1 : 300.
Einfache Linksweiche eines Vollspurgleises aus einem 75 mm-Gleise.

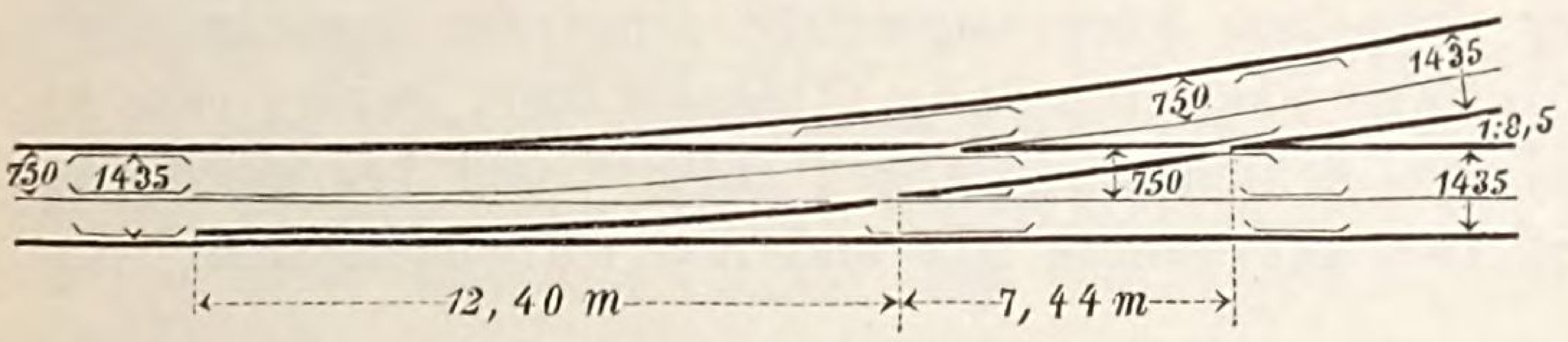
Fig. 384.



Mafsstab 1 : 300.
Übergang eines 750 mm-Gleises von einer Seite eines Vollspurgleises auf die andere.

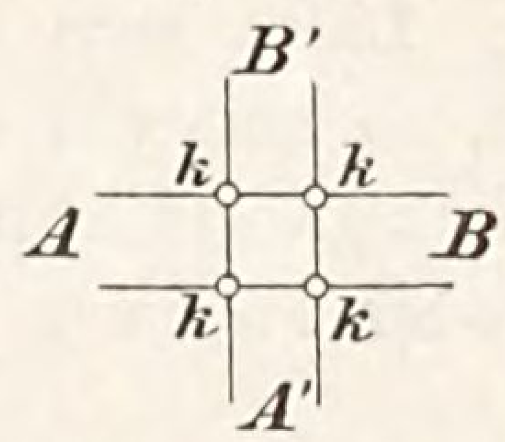
sich die Ablenkung umgekehrt nur auf das Vollspurgleis. Textabb. 384 zeigt die Theile, welche erforderlich sind um mittels Weichen das Schmalspurgleis von einer Seite des Vollspurgleises nach der andern zu verlegen. Hier tritt der Ausnahmefall von Weichen ohne Herzstück ein. Textabb. 385 giebt eine vollständige einfache Linksweiche eines zweispurigen Gleises, in der beide Gleisspuren abgelenkt

Fig. 385.



Mafsstab 1 : 300.
Einfache Linksweiche eines zweispurigen Gleises.

Fig. 386.



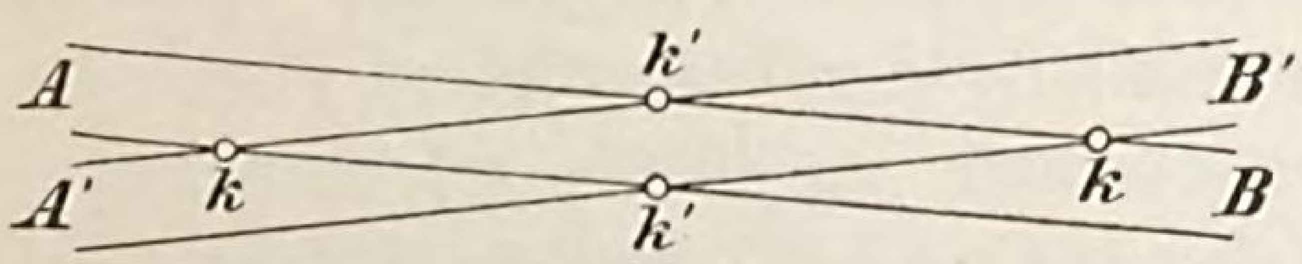
Rechtwinkelige Kreuzung.

werden. Es liegt auf der Hand, dafs die verwickelteren Weichenformen in zweispurigen Gleisen ganz aufserordentlich vieltheilig werden.

Die bei der gegenseitigen Durchkreuzung zweier Gleise entstehenden Gleiskreuzungen sind in ihrer Gestalt von der Gröfse des Kreuzungswinkels abhängig. Bei rechtwinkeliger Kreuzung der Gleise (Textabb. 386) entstehen vier Schienenkreuzungen k von gleicher Form, während sich bei schiefwinkeliger Kreuzung ein Paar gleichgestalteter Herzstücke k und ein Paar Kreuzungsstücke, oder Doppelherzstücke k′ ergeben (Textabb. 387).

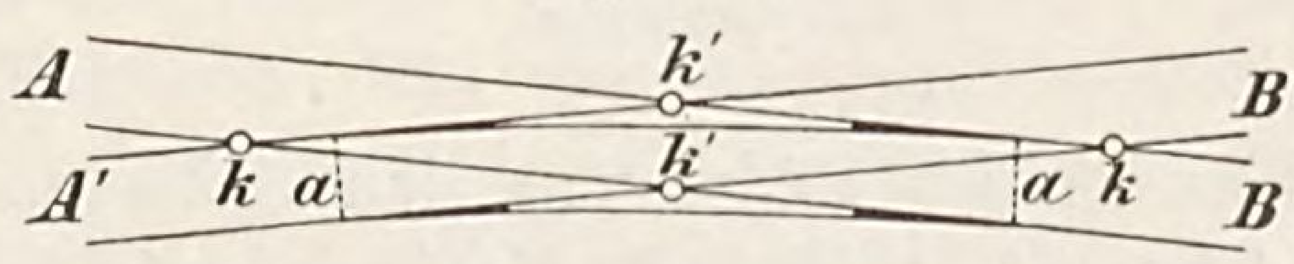
Bei Gleiskreuzungen ist ein Uebergang von Fahrzeugen aus dem Gleise AB in das Gleis A′B′ oder umgekehrt nicht möglich. Es läfst sich indessen bei Gleis-

Fig. 387.



Schiefwinkelige Kreuzung.

Fig. 388.

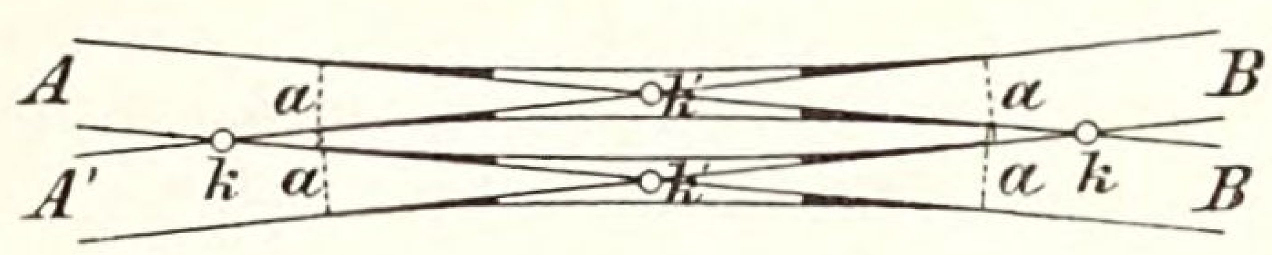


Einfache Kreuzungsweiche.

kreuzungen, deren Winkel ein bestimmtes Mafs nicht überschreitet, eine den Uebergang von Fahrzeugen ermöglichende Verbindung zwischen den beiden Gleisen

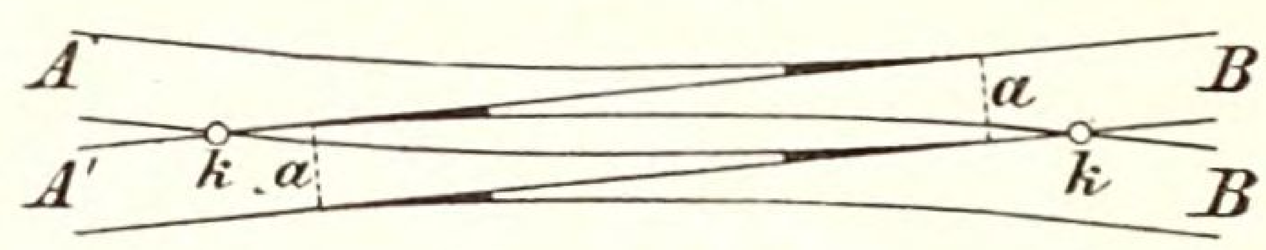
der Kreuzung in einfacher Weise dadurch herstellen, dafs innerhalb des Raumes zwischen den Herzstücken kk ein oder zwei gekrümmte Gleisstränge eingelegt werden, welche bei aa (Textabb. 388 und 389) in der bei den einfachen Weichen üblichen Weise durch Ablenkungsvorrichtungen an die Gleise der Kreuzung angeschlossen sind. Es entstehen dadurch die sogenannten Kreuzungs- (englischen Weichen. Textabb. 388 zeigt eine einfache oder einseitige Kreuzungs- (halbe englische) Weiche, Textabb. 389 eine doppelte oder beiderseitige Kreuzungs- (ganze englische) Weiche. Neben den beiden geradlinigen Fahr-

Fig. 389.



Doppelte Kreuzungsweiche.

Fig. 390.



Weichenverschlingung.

wegen gestattet die erstere Anordnung die Einstellung eines, die zweite die zweier gekrümmter Fahrstrafsen. Zur Herstellung einer einfachen Kreuzungsweiche sind zwei, zu der einer doppelten vier Ablenkungsvorrichtungen einer einfachen Weiche erforderlich.

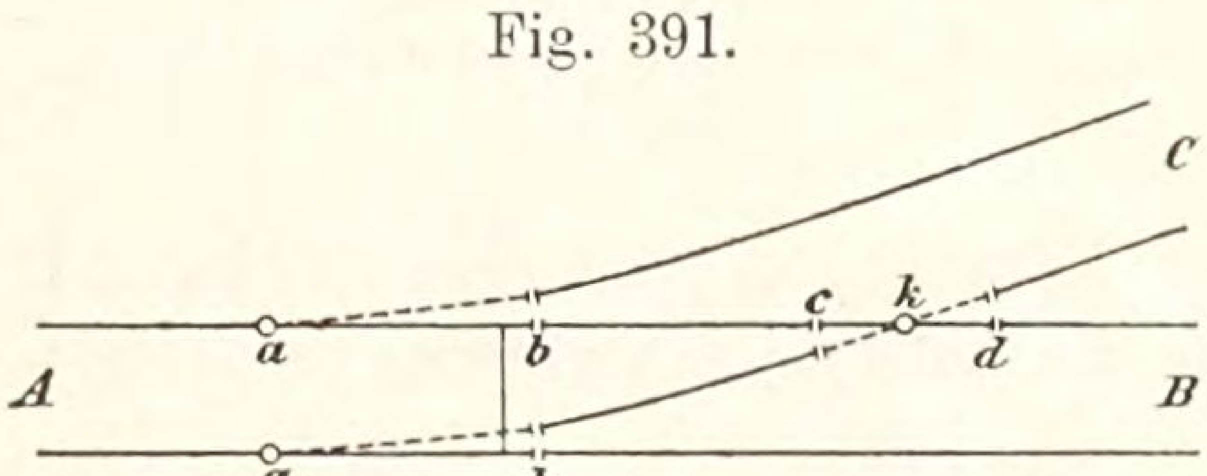
Läfst man bei einer doppelten Kreuzungsweiche eines der geraden Gleise fort, so entsteht eine Weichenverschlingung (Textabb. 390), welche zwei Ablenkungsvorrichtungen und zwei Schienenkreuzungen enthält und bei welcher ein gerader Fahrweg A'B' und zwei gekrümmte AB' und A'B vorhanden sind.

a) 2. Allgemeine Anordnung der einfachen Weiche.

Bei einer einfachen Weiche sind drei verschiedene Theile zu unterscheiden: Die Ablenkungsvorrichtung, das Herzstück mit den Radlenkern und die zwischen beiden liegenden Gleisstränge.

Die Ablenkungsvorrichtung (Weiche, Wechsel) ist am einfachsten bei der sogenannten Schleppweiche (Textabb. 391). Durch seitliche Verschiebung der mit einander verbundenen, um a und a_1 drehbaren Schienenstücke a b und a_1 b_1 kann nach Bedarf der Fahrweg AB oder AC geöffnet werden. In ähnlicher Weise läfst sich durch Anordnung einer um den Kreuzungspunkt k drehbaren Schiene cd der Durchgang über den Kreuzungspunkt ermöglichen. Da bei falscher Stellung der beweglichen Theile ein Ablaufen der Räder von den Schienen eintreten kann, so dürfen solche Schleppweichen nach den T. V. 40,9 in Gleise für durchgehende Züge auf Haupt- und Nebeneisenbahnen nicht eingelegt werden und sollen auch bei Lokalbahnen, die mit mehr als 20 km/St befahren werden, in solchen Gleisen nicht zur Anwendung kommen (Grz. f. L. 34). Sie finden gegenwärtig fast nur noch für Arbeitsbahnen Verwendung. Auch bei den nordamerikanischen Bahnen, wo sie

Fig. 391.



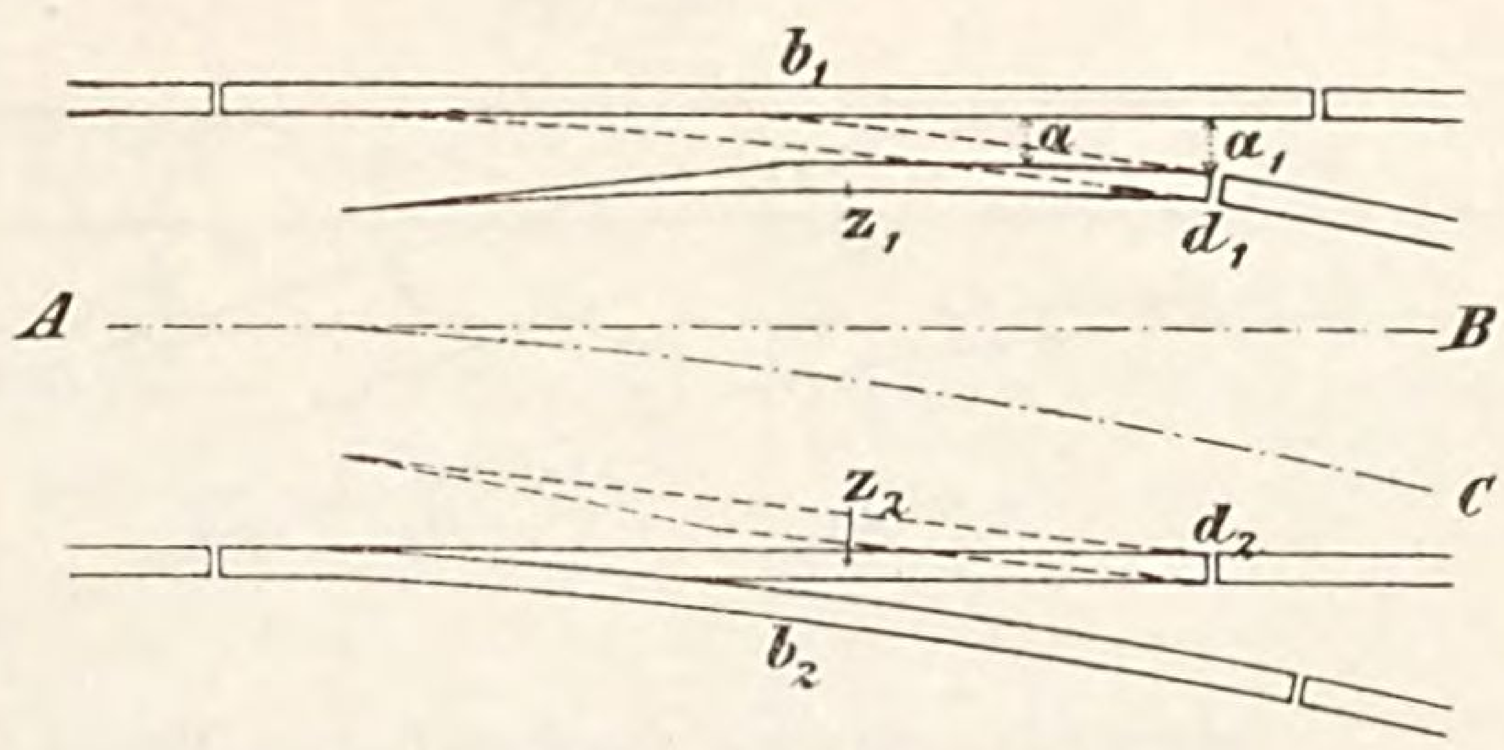
Schleppweiche.

früher häufig angewandt wurden, sind sie neuerdings aus den Hauptgleisen meist verschwunden[241]).

Andere, früher benutzte Formen der Ablenkungsvorrichtung, z. B. solche mit festen Zungen und solche mit einer beweglichen Zunge, sind bei Strafsenbahnen noch in Gebrauch und sollen an anderer Stelle Erwähnung finden.

Bei Lokomotiveisenbahnen besteht die Ablenkungsvorrichtung jetzt allgemein aus zwei beweglichen, gleich langen Zungen z_1 und z_2 (Textabb. 392), die aus nach der Weichenspitze hin zugeschärften Schienenstücken gebildet und an der Zungenwurzel bei d_1 und d_2 drehbar befestigt sind. Sie sind mit einander verbunden und können mittels einer Stellvorrichtung seitlich verschoben werden, so dafs, wenn die eine Zunge, z. B. für die Fahrrichtung ABz_2, an der zugehörigen Backenschiene b_2 anliegt, zwischen der andern Zunge z_1 und der Backenschiene b_1 ein genügender Zwischenraum verbleibt, um die Spurkränze der Räder hindurchzulassen.

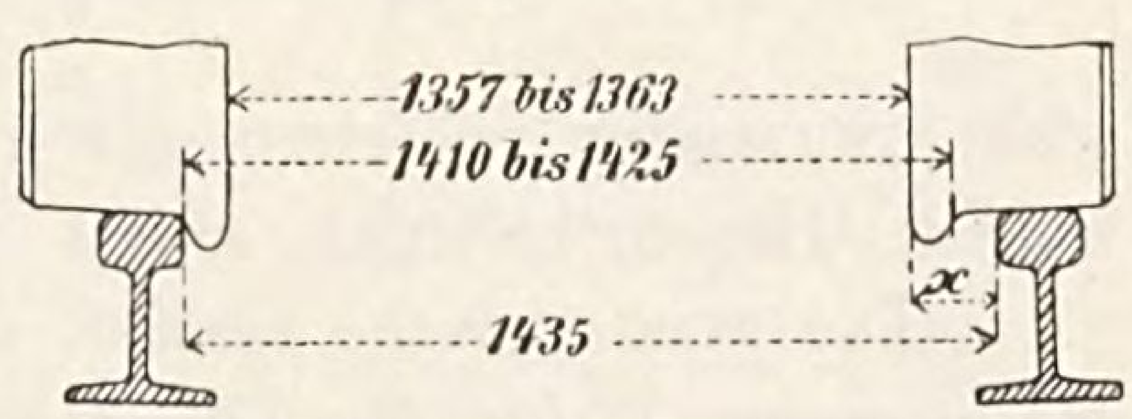
Fig. 392.



Weichenzungen.

Nach den T. V. 40,2 sollen die Spitzen der Zungen mindestens 100 mm weit aufschlagen. Das übliche Mafs für die Gröfse des Zungenaufschlages beträgt jedoch 120 bis 150 mm. Die Weite a der Spurrinne zwischen Zunge und Backenschiene mufs so grofs bemessen werden, dafs kein Anstofsen der Radreifen gegen die abstehende Zunge eintreten kann. Der gröfste zulässige Abstand der Radreifeninnenkante von der Schienenkopfinnenkante ist in der Textabb. 393, in welche die durch die T. V. 69 bis 72 für die Radreifen vorgeschriebenen Grenzmafse eingetragen sind, mit x bezeichnet; er erreicht seinen gröfsten Werth, wenn der Abstand zwischen den Radreifeninnenkanten 1357 mm beträgt und wenn gleichzeitig der an der andern Schiene laufende Spurkranz die geringste zulässige Stärke aufweist. Bei 1357 mm innerm Abstande der Radreifen mufs die Summe der beiden Spurkranzstärken mindestens 1410 — 1357 mm = 53 mm betragen, und da sich die beiderseitigen Spurkränze ungleich abnutzen können, ist die Mindeststärke des schwächsten Spurkranzes auf 20 mm festgesetzt. Das Mafs x kann hiernach höchstens die Gröfse von 1435 — (1357 + 20) = 58 mm erreichen. Unter Berücksichtigung einer etwaigen Spurerweiterung in der Weiche wird man deshalb für die Weite a (Textabb. 392) der Spurrinne zwischen Zunge und Backenschiene ein Mafs von etwa 60 mm annehmen können. Der Abstand a_1 zwischen Zunge und Backenschiene an der Zungenwurzel ist entsprechend gröfser zu wählen, wenn die Zunge nicht so weit aufschlägt, dafs sie an der Wurzel mit der Backenschiene gleiche Richtung erhält.

Fig. 393.



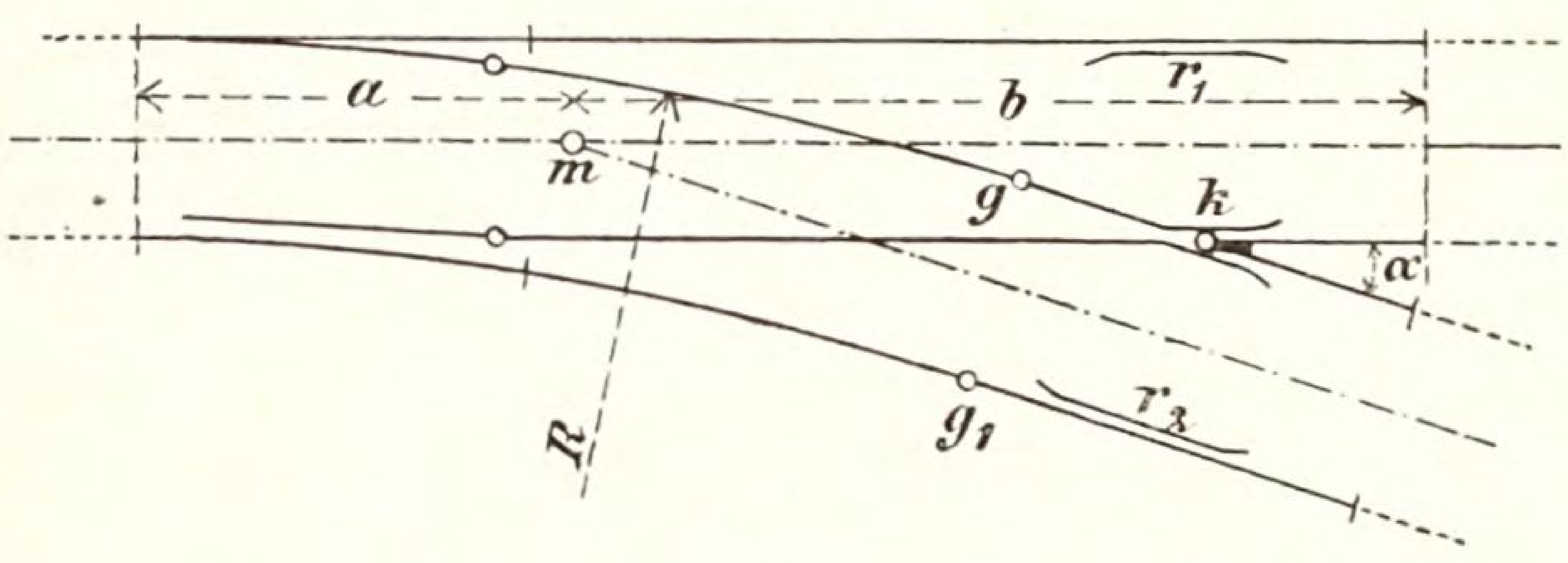
Radstände einer Achse nach den T. V.

[241]) Büte und v. Borries, die Nordamerikanischen Eisenbahnen, 1892, S. 267.

Die Weichen der preufsischen, sächsischen und württembergischen Staatsbahnen zeigen 60 mm Spurrinnenweite, die der Kaiser Ferdinands-Nordbahn 57, die der bayerischen Staatsbahnen 55 mm. Bei den Weichen der englischen Bahnen werden vielfach noch geringere Weiten angewandt.

Die Gesammtanordnung einer einfachen Weiche, bei welcher die Ablenkungsvorrichtung in der beschriebenen Weise mit Hülfe von zwei beweglichen Zungen hergestellt ist, zeigt die Textabb. 394. Auf Bahnhofsplänen wird die Weiche aber nur in der in Textabb. 395 gezeigten Weise dargestellt, wobei die Mafse a und b sowie Punkt m die aus Textabb. 394 zu ersehende Bedeutung haben.

Fig. 394.



Gesammtanordnung einer einfachen Weiche.

Die Kreuzungsstelle k der beiden Fahrkanten der Innenschienen heifst die mathematische Herzstückspitze. Die Krümmung des abzweigenden Gleises wird nicht durch das Herzstück durchgeführt, sondern endet vor diesem bei gg_1. Die Länge gk wird als Herzstückgerade bezeichnet und nach dem Achsstande kurzer zweiachsiger Wagen auf etwa 3 m bemessen. Manche Weichen zeigen jedoch eine wesentlich geringere Länge der Herzstückgeraden, z. B. die Weichen der Neigung 1 : 8 der badischen Staatsbahn nur 1,225 m. Dem Herzstücke gegenüber neben den äufseren Fahrschienen liegen die **Radlenker** r_1 und r_2. Als Weichenmittelpunkt wird der Punkt m bezeichnet, in welchem die Achse des geraden Theiles des Zweiggleises die Achse des Stammgleises schneidet. Der spitze Winkel α, den die beiden im Herzstücke sich kreuzenden Schienen miteinander bilden, zugleich der Winkel zwischen den beiden Gleismittellinien, heifst der Kreuzungswinkel der Weiche.

Fig. 395.



Weichendarstellung in Gleisplänen.

Die geometrische Gestalt der Weiche ist in erster Linie von der Gröfse des Halbmessers R für das abzweigende Gleis abhängig, der bei von Lokomotiven befahrenen Gleisen in der Regel nicht kleiner als 180 m sein soll. Bei manchen Eisenbahnverwaltungen wird jedoch bei Weichen in Nebengleisen noch unter dieses Mafs gegangen; so wenden die badischen Staatsbahnen für derartige Weichen Halbmesser von 165 m, die württembergischen und sächsischen solche von 145 und 140 m an. Die Gröfse des Kreuzungswinkels der Weiche hängt in erster Linie von der Gröfse des Halbmessers ab, ferner von der Bauart der Zungen, insbesondere dem Winkel, den die Zungenspitze mit der Backenschiene bildet, und von der Länge der Herzstückgeraden.

Man pflegt die Gröfse des Kreuzungswinkels so zu wählen, dafs sich für die geometrische Tangente des Winkels eine möglichst einfache Verhältniszahl ergiebt. Man bezeichnet in Deutschland eine Weiche, bei der die Tangente des Kreuzungswinkels $^1/_9$ ist, als eine Weiche vom Kreuzungsverhältnisse 1 : 9, oder kürzer als Weiche 1 : 9. Bei den französischen Bahnen pflegt man das Kreuzungsverhältnis

in der Form eines Dezimalbruches auszudrücken. Bei den österreichischen Bahnen wird auf die Wahl eines abgerundeten Mafses für das Kreuzungsverhältnis vielfach verzichtet.

Die Eisenbahnverwaltungen sind mehr und mehr dazu übergegangen, die früher sehr beträchtliche Zahl von verschiedenen Weichenformen zu vermindern und sich auf die Verwendung von wenigen, passend gewählten Grundformen zu beschränken. Ueber die bei einer Anzahl von Eisenbahnverwaltungen üblichen einfachen Weichen giebt Zusammenstellung XXI Aufschlufs.

Zusammenstellung XXI.

<table>
<tr><th rowspan="3"></th><th rowspan="3">Kreuzungswinkel</th><th rowspan="3">Kreuzungsverhältnis</th><th colspan="2">Halbmesser</th></tr>
<tr><th>der Zunge des krummen Stranges</th><th>des krummen Weichenstranges</th></tr>
<tr><th>m</th><th>m</th></tr>
<tr><td>Preufsische Staatsbahnen</td><td>6° 20′</td><td>1 : 9</td><td colspan="2">190</td></tr>
<tr><td>„ „</td><td>5° 43′</td><td>1 : 10</td><td colspan="2">245</td></tr>
<tr><td>Bayerische Staatsbahnen</td><td>6° 20′</td><td>1 : 9</td><td>230</td><td>202</td></tr>
<tr><td>„ „</td><td>5° 43′</td><td>1 : 10</td><td>230</td><td>250</td></tr>
<tr><td>Sächsische Staatsbahnen</td><td>8° 08′</td><td>1 : 7</td><td colspan="2">140</td></tr>
<tr><td>„ „</td><td>6° 43′</td><td>1 : 8½</td><td colspan="2">180</td></tr>
<tr><td>„ „</td><td>5° 43′</td><td>1 : 10</td><td>236</td><td>265</td></tr>
<tr><td>„ „</td><td>4° 24′</td><td>1 : 13</td><td>236</td><td>497,5</td></tr>
<tr><td>Württembergische Staatsbahnen . . .</td><td>7° 36′</td><td>1 : 7½</td><td>180</td><td>145</td></tr>
<tr><td>„ „ . . .</td><td>6° 54′</td><td>1 : 8¼</td><td colspan="2">180</td></tr>
<tr><td>„ „ . . .</td><td>6° 20′</td><td>1 : 9</td><td>250</td><td>210</td></tr>
<tr><td>„ „ . . .</td><td>5° 43′</td><td>1 : 10</td><td colspan="2">250</td></tr>
<tr><td>„ „ . . .</td><td>4° 34′</td><td>1 : 12½</td><td>250</td><td>460</td></tr>
<tr><td>Badische Staatsbahnen</td><td>7° 07′</td><td>1 : 8</td><td colspan="2">165,41</td></tr>
<tr><td>„ „</td><td>5° 43′</td><td>1 : 10</td><td colspan="2">241,54</td></tr>
<tr><td>Gotthardbahn</td><td>6° 20′</td><td>1 : 9</td><td>128,4</td><td>200</td></tr>
<tr><td>„</td><td>5° 12′</td><td>1 : 11</td><td>128,4</td><td>273</td></tr>
<tr><td>Kaiser Ferdinands-Nordbahn</td><td>6° 16′</td><td>1 : 9,10</td><td>∞</td><td>185</td></tr>
<tr><td>„ „</td><td>5° 28′</td><td>1 : 10,46</td><td>∞</td><td>275</td></tr>
<tr><td>Oesterreichische Nordwestbahn . . .</td><td>5° 25′</td><td>1 : 10,55</td><td>∞</td><td>200</td></tr>
<tr><td>„ „ . . .</td><td>4° 54′</td><td>1 : 11,66</td><td>∞</td><td>300</td></tr>
</table>

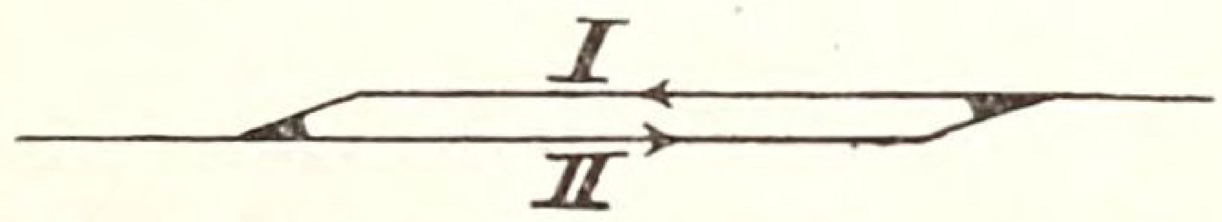
Die gröfseren Kreuzungsverhältnisse finden meist für untergeordnete, nicht von ganzen Zügen befahrene Weichen (Verschiebeweichen) Anwendung, während die kleinen Kreuzungsverhältnisse, wie 1 : 12½, 1 : 13, in der Regel nur vorgesehen sind, um die Anlage von Bogenweichen eines Krümmungssinnes zu ermöglichen.

Aufser diesen besonderen Anordnungen sind bei den meisten Eisenbahnverwaltungen nur je zwei verschiedene Kreuzungsverhältnisse in Anwendung, von denen das eine so gewählt ist, dafs das abzweigende Gleis etwa nach dem üblichen kleinsten Halbmesser von 180 m gekrümmt ist, das zweite so, dafs dem Zweiggleise für das Durchfahren von Personenzügen mit grofser Geschwindigkeit ein Halbmesser von etwa 250 bis 300 m gegeben werden kann. Hierüber wurde von der im Jahre 1893

in Strafsburg abgehaltenen Techniker-Versammlung[242]) des V. D. E.-V. ausgesprochen, dafs bei Weichen neuerer Bauart, welche in gerader Bahn, oder in einer mäfsigen Krümmung mit entsprechender Ueberhöhung des äufsern Schienenstranges liegen, in der Hauptrichtung ohne Verminderung der Schnellzuggeschwindigkeit gefahren werden kann, dafs aber bei Befahrung der Ablenkung eine dem Krümmungshalbmesser entsprechende Ermäfsigung der Schnellzuggeschwindigkeit eintreten mufs.

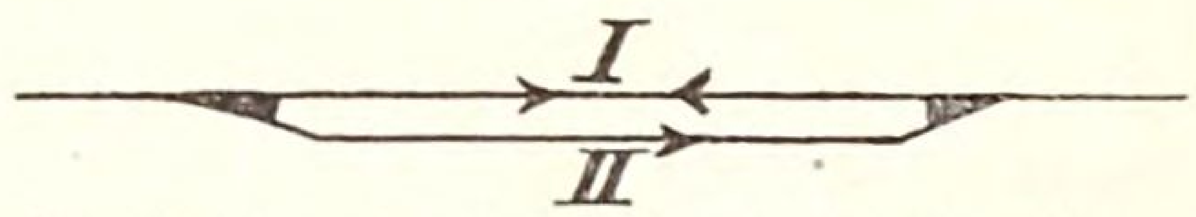
Diese Verminderung der Geschwindigkeit beim Befahren des Weichenbogens erscheint besonders geboten, wenn die Ueberhöhung der äufsern Schiene fehlt, sie ist auch wegen der plötzlichen Richtungsänderung nothwendig, welche die Fahrzeuge an der Zungenspitze erfahren, und die bei schneller Fahrt zu heftigen Stöfsen Veranlassung giebt. Man ist deshalb in Preufsen dazu übergegangen, das Befahren von Weichenbögen durch schnellfahrende Züge überhaupt thunlichst zu vermeiden und hat aus diesem Grunde die Bestimmung getroffen, dafs die beiden Hauptgleise auf den Stationen eingleisiger Bahnen nicht mehr nach der früher üblichen Anordnung (Textabb. 396), sondern nach Textabb. 397 hergestellt werden sollen, wobei man durchfahrende Schnellzüge beider Richtungen durch Hauptgleis I leiten und

Fig. 396.



Eingleisige Station mit Gleisversetzung.

Fig. 397.



Eingleisige Station mit durchgehendem Hauptgleise.

das Befahren von Weichenbögen vermeiden kann. Da die Krümmungen der Weichen somit nur von langsamer fahrenden Zügen befahren werden, so stehen der Wahl eines geringern Halbmessers in der Regel keine Bedenken entgegen. Deshalb überwiegt in Preufsen jetzt die an Raumerfordernis sparsamere Weiche 1:9 mit 190 m Halbmesser gegenüber der 1 : 10 mit 245 m Halbmesser. So wird die Verwendung verschiedener Weichen in einer Station oft vermeidbar, und die steilere Kreuzung giebt gröfsere Betriebssicherheit. Aus diesem Grunde schreitet man vielleicht bald zu weiterer Vereinheitlichung der Weichen.

Bei der Anordnung der Weichen pflegt man in einigen Punkten von den sonst bei der Herstellung von Eisenbahngleisen beobachteten Grundsätzen abzuweichen. So läfst man allgemein die Ueberhöhung der äufsern Schiene des gekrümmten Stranges weg, um die mit deren Durchführung verbundenen Schwierigkeiten zu vermeiden, auch verzichten die meisten Verwaltungen des V. D. E.-V. mit Rücksicht auf die bequemere Bauart innerhalb der Weichen auf die Schrägstellung der Schienen. Bei den österreichischen Bahnen wird die Schrägstellung der Schienen meist durchgeführt. Die erwähnten Abweichungen haben sich als unbedenklich erwiesen.

Dagegen wird die Spurerweiterung auch bei den Weichenkrümmungen dadurch hergestellt, dafs die innere Schiene des gekrümmten Stranges um etwa 15 bis 20 mm nach innen verschoben wird. Die Spurerweiterung pflegt schon vor der Weichenspitze zu beginnen, so dafs an der Zungenspitze bereits eine Spurerweiterung von

242) Organ, Ergänzungsband XI, 1894, S. 146.

5 bis 10 mm vorhanden ist, was mit Rücksicht auf das Befahren der Krümmung mit dreiachsigen Fahrzeugen wünschenswerth erscheint. Nach dem Herzstücke zu nimmt die Spurerweiterung allmälig wieder ab, so dafs dem Herzstücke gegenüber auch das Zweiggleis die gewöhnliche Spurweite aufweist.

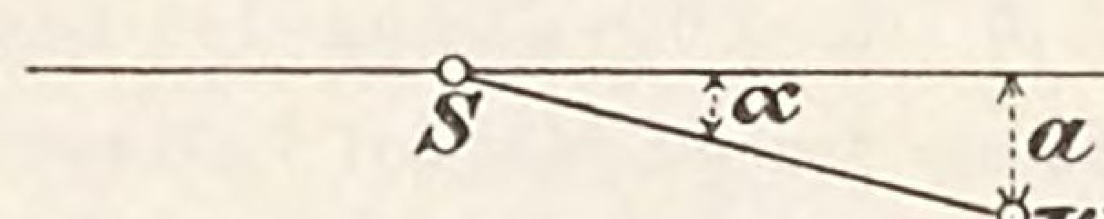
Bei manchen Bahnen wird bei Anwendung gerader Zungen ganz davon abgesehen, innerhalb der Zungenvorrichtung eine Spurerweiterung zur Ausführung zu bringen.

a) 3. Die Ablenkungsvorrichtung.

3. α) Die geometrische Anordnung der Ablenkungsvorrichtung gestaltet sich verschiedenartig, je nachdem für die Zunge des Zweiggleises eine gerade oder krumme Grundrifsform gewählt wird.

Gerade Zungen, welche bei älteren Weichen allgemein angewandt wurden, und welche auch gegenwärtig noch bei österreichischen und englischen Bahnen überwiegen, bieten den Vortheil, dafs für die Herstellung von Rechts- und Linksweichen zwei Zungenformen ausreichen, während bei gekrümmten Zungen vier verschiedene Formen erforderlich sind, was den Bereitschaftsbestand verdoppelt. Diesem Vortheile stehen jedoch erhebliche Nachtheile gegenüber. Erstens wird der Ablenkungswinkel an der Zungenspitze bei geraden Zungen etwa doppelt so grofs, wie bei gekrümmten, da das Mafs a für die Entfernung der Zungen- und der Backenschienenfahrkante an der Zungenwurzel bei beiden Formen gleich grofs ist und die Länge l der Zunge eine gewisse Gröfse nicht überschreiten darf (Textabb. 398). Das Mafs a ist gleich der Breite der Spurrinne an der Zungenwurzel, vermehrt um die Breite des Kopfes der Zungenschiene, und wird als Wurzelweite bezeichnet. Eine Vergröfserung des Ablenkungswinkels (Anfallwinkels) α bedingt aber stärkere Stöfse und damit auch eine raschere Abnutzung der Zungenschiene und der Fahrzeuge. Zweitens erfordert die Anwendung gerader Zungen eine gröfsere Länge der ganzen Weiche, da der Winkel, den die Zunge am Wurzelende mit der Backenschiene bildet, bei geraden Zungen kleiner ist, als bei gekrümmten.

Fig. 398.



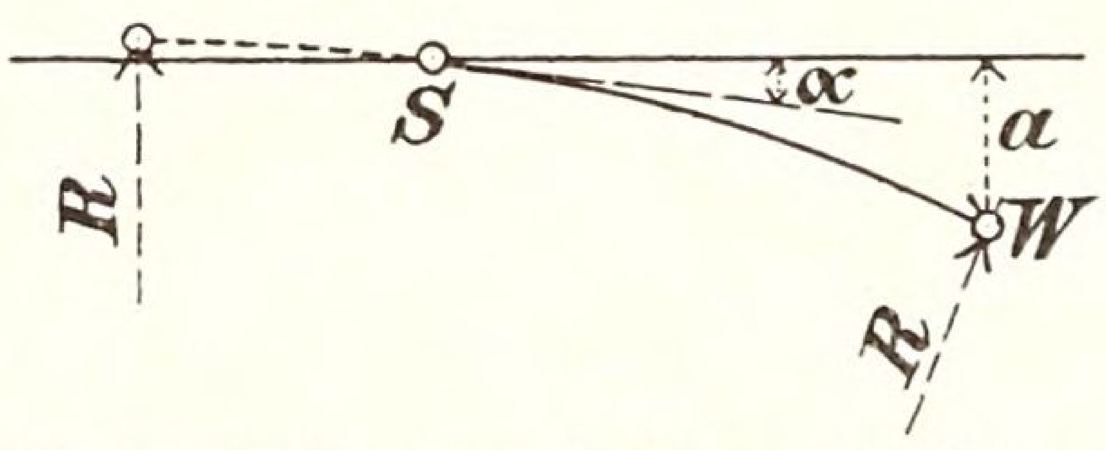
Gerade Zunge.

Die für den stofsfreien Durchgang der Fahrzeuge günstigste Anordnung, bei welcher sich die Fahrkante der Zunge berührend an die der Backenschiene anschliefst, ist praktisch nicht ausführbar, da die Zungenspitze dabei zu schwach werden würde. Der Anfallwinkel der Zunge mufs mindestens $^1/_2{}^0$ betragen, wenn die Zungenspitze genügende Haltbarkeit besitzen soll. Für die Grundrifsform gekrümmter Zungen sind zwei verschiedene Anordnungen im Gebrauch. Bei der einen schneidet der Kreisbogen, den die Zungenfahrkante bildet, die Fahrkante der Backenschiene an der Zungenspitze unter dem Anfallwinkel α (Textabb. 399), bei der zweiten bildet die Fahrkante der Zunge einen Kreisbogen, der die Fahrkante der Backenschiene berührt (Textabb. 400), und ist vom Punkte T an unter dem Anfallwinkel α geradlinig an die Backenschiene geführt. Die erstbezeichnete

Anordnung ergiebt für gleichen Anfallwinkel eine geringere Zungenlänge, als die zweite und ist deshalb vorzuziehen.

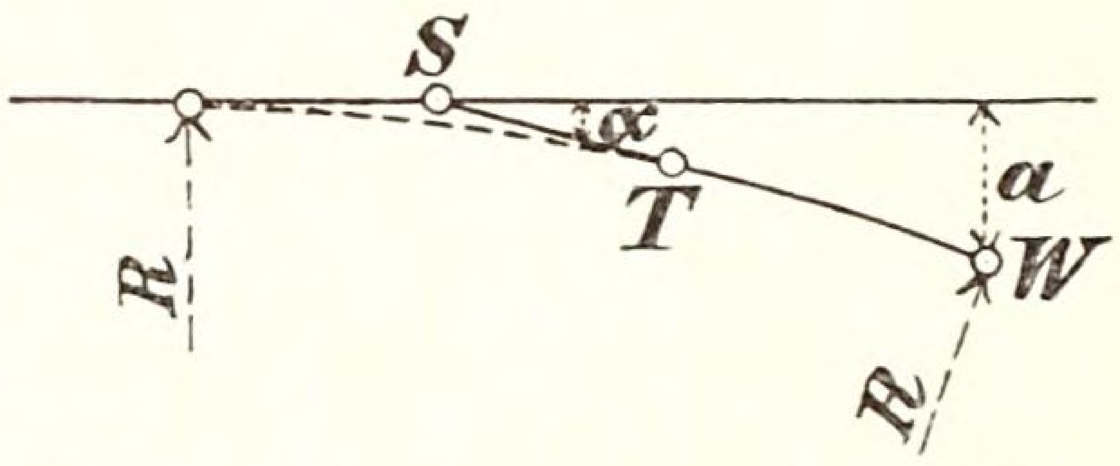
Die gerade Zunge erhält, wenn die Ablenkungsvorrichtung mit Spurerweiterung versehen ist, entweder die in Textabb. 401 angegebene Gestalt, indem sie an der

Fig. 399.



Krumme Zunge mit Ueberschneidung der Backenschiene.

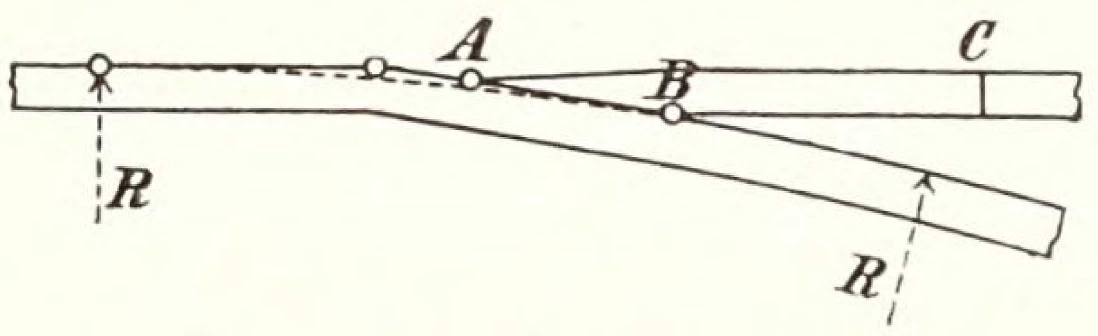
Fig. 400.



Krumme Zunge mit Berührung der Backenschiene.

Spitze A um das Mafs der Spurerweiterung nach Aufsen abgebogen wird, wobei ein Knick in der Fahrkante AC entsteht, oder die Fahrkante bildet die gerade Verbindungslinie der Punkte A an der Spitze und C an der Wurzel.

Fig. 401.



Geknickte gerade Zunge.

Die gekrümmte Backenschiene ist bei der in Textabb. 401 angegebenen Anordnung in dem Theile AB, wo die Zunge anliegt, geradlinig gestaltet, da diese Form eine bequemere Bearbeitung der Anlagefläche der Zunge ermöglicht. Es kommen indessen auch Anordnungen vor, bei denen diese Anlagefläche im Grundrisse ganz oder theilweise gekrümmt ist.

3. β) Die Anordnung der Einzeltheile einer Ablenkungsvorrichtung, wie sie gegenwärtig auf Lokomotiveisenbahnen üblich ist, soll an der in Textabb. 402 dargestellten Ablenkungsvorrichtung einer einfachen Weiche 1:9 der preufsischen Staatsbahnen näher erläutert werden.

Bei dieser ist jede der Zungen mit der zugehörigen Backenschiene auf einer durchgehenden schmiedeeisernen Grundplatte befestigt. Die Backenschiene ist auf der Platte unverschieblich, die Zunge an ihrem Wurzelende drehbar befestigt und zwischen Spitze und Wurzel durch über den Querschwellen angebrachte Gleitstühle unterstützt, auf denen sie in seitlicher Richtung verschoben werden kann. Beide Zungen sind nahe der Spitze durch eine gelenkig angeschlossene Stange mit einander verbunden. Das Umstellen der Weiche erfolgt von dem seitlich aufgestellten Weichenbocke aus, welcher durch eine Schubstange mit dem Zungenpaare in Verbindung steht. Zur Unterstützung dienen Querschwellen, auf denen die Grundplatten befestigt sind. Zur Verhinderung von Spurerweiterungen sind an beiden Enden noch Spurstangen angebracht.

Die wichtigsten Bedingungen, denen die Bauart der Ablenkungsvorrichtung Rechnung tragen mufs, sind die folgenden:

1. Ablaufen der Räder von den Schienen soll auch bei falscher Stellung der Weiche nicht eintreten können.

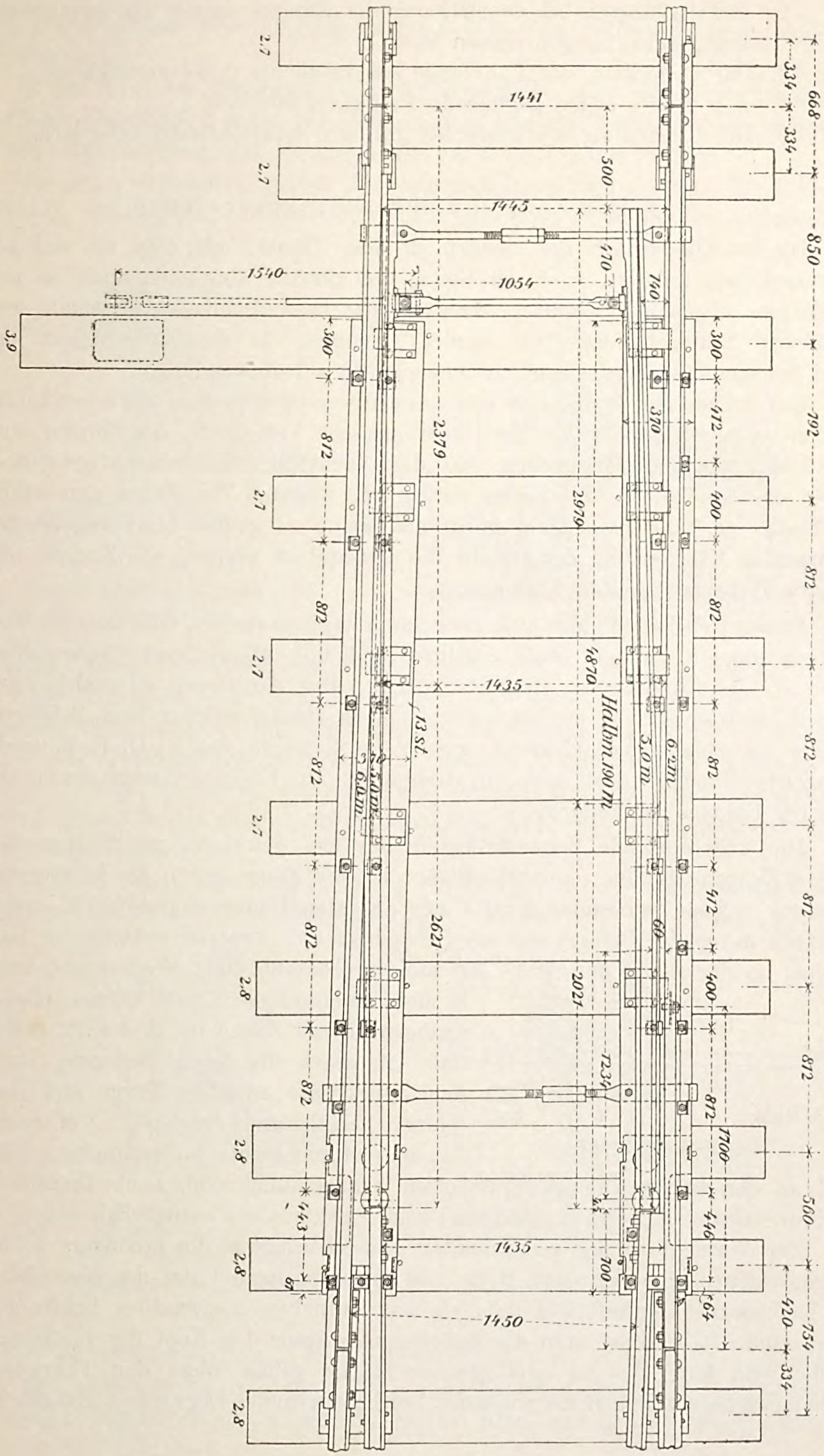


Fig. 402.

Mafsstab 1 : 35. Zungenvorrichtung der preufsischen Staatsbahnen.

2. Halbstellungen, bei denen keine der Zungen an der Backenschiene anliegt, sollen ausgeschlossen sein.
3. Der Uebergang der Fahrzeuge soll möglichst stofsfrei erfolgen.
4. Alle Theile sollen genügende Festigkeit besitzen.
5. Die Umstellung soll möglichst geringen Kraftaufwand erfordern.

3 γ) Die Zungen und die Backenschienen.

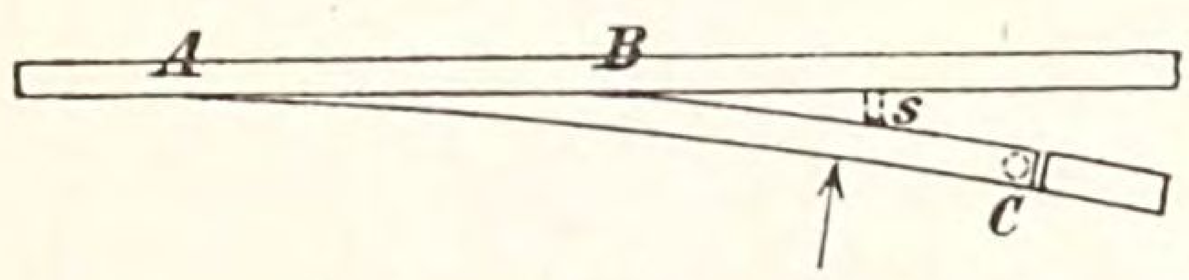
Da der Querschnitt der Zungen in dem Theile, mit dem sie sich an die Backenschienen anlegen, nach der Spitze hin allmälig abnehmen mufs, so müssen die Zungen abgehobelt werden. Während die Backenschienen allgemein aus gewöhnlichen Schienen hergestellt werden, kommen für die Zungen jetzt in der Regel Schienen von abweichendem Querschnitte zur Anwendung.

Das früher weit verbreitete und bei den westeuropäischen und amerikanischen Bahnen auch jetzt noch zum Theil gebräuchliche Verfahren, die Zungen aus gewöhnlichen Schienen herzustellen, hat den Nachtheil, dafs ein weitgehendes Abhobeln des Kopfes wie des Fufses nöthig ist, wodurch die Zunge namentlich an der Spitze zu sehr geschwächt wird und keine so grofse Steifigkeit gegenüber wagerechten Kräften und der Gefahr des Umkantens besitzt, wie Zungen von geringerer Höhe mit breiten Füfsen.

Diesen Uebelstand kann man zwar dadurch abschwächen, dafs man die Backenschienen um ein geringes Mafs einklinkt und die entsprechend stärkere Zungenspitze in die Einklinkung eingreifen läfst. Bei derartigen einschlagenden Zungen entsteht aber in der Backenschiene ein Absatz, welcher beim Befahren der Weiche zu Stöfsen Veranlassung giebt. Im Bereiche des V. D. E.-V. sind einschlagende Zungen nicht mehr in Gebrauch, in England finden sie noch bei manchen Bahnen Anwendung.

Die unzureichende Seitensteifigkeit der aus gewöhnlichen Schienen hergestellten Zungen ist um so nachtheiliger, als die Zunge gegen die in wagerechter Richtung auf sie wirkenden Kräfte nur an ihren Enden abgestützt ist und zwar einerseits durch die Befestigung am Drehpunkte C, anderseits durch die Backenschiene, an der sie in der Fläche AB anliegt (Textabb. 403). Wagerechte, zwischen B und C angreifende Kräfte können eine nicht genügend steife Zunge bei A derart auffedern, dafs ein gegen die Spitze laufendes Rad mit dem Spurkranze zwischen Zunge und Backenschiene geräth und entgleist. Um nachtheilige Seitendurchbiegung zu verhindern, hat man wohl an den Backenschienen Stützbolzen s angebracht (vgl. auch Textabb. 409). Bei Anwendung kräftiger Zungen sind solche Stützbolzen entbehrlich.

Fig. 403.



Lagerung der Zunge.

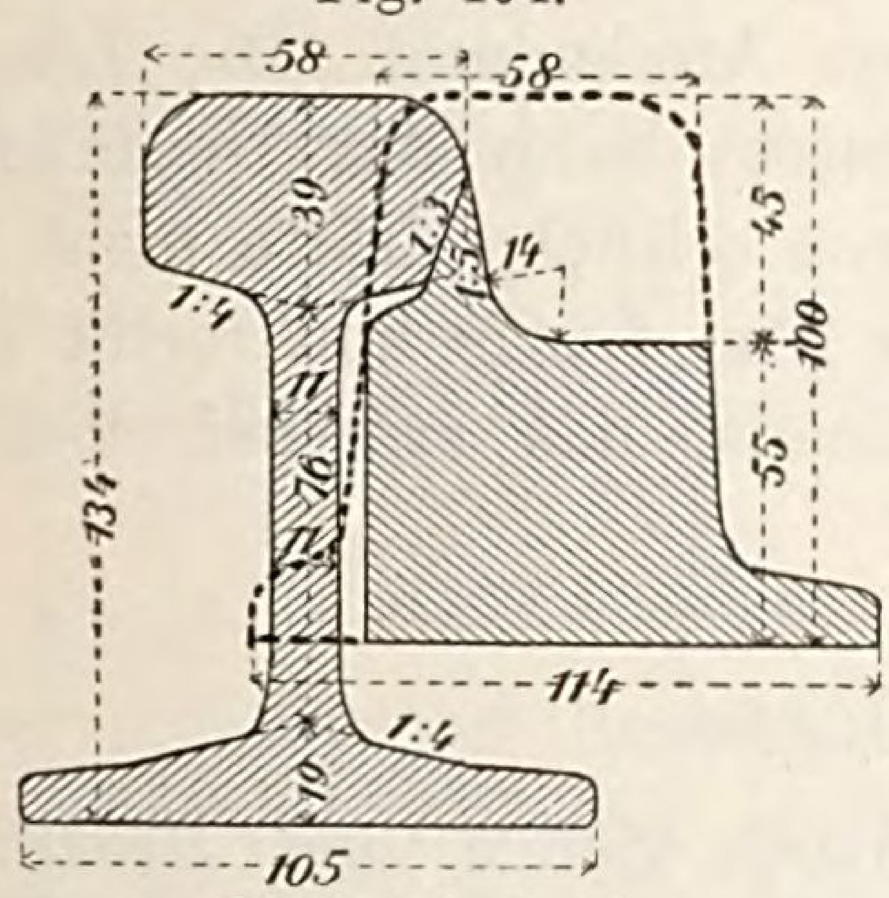
Zur Vermeidung der vorgenannten Mängel erhalten die besonders geformten Zungenschienen eine geringere Höhe und einen breitern Fufs, der über den Fufs der Backenschiene greift, so dafs sie zur Aufnahme wagerechter Kräfte gut geeignet sind. Dabei läfst man die Zungenspitze unter den Kopf der Backenschiene greifen und kann ihr so eine gröfsere Stärke geben, ohne den Fahrkopf der Backenschiene einklinken zu müssen. Solche unterschlagenden Zungen haben

zuerst in Deutschland Anwendung gefunden und werden in den T. V. 40,1 zur Anwendung empfohlen.

In den Textabb. 404 bis 407 ist für eine Reihe jetzt gebräuchlicher Zungenformen der Querschnitt durch die Zungenspitze und die Backenschiene dargestellt. Der volle Zungenquerschnitt ist durch die gestrichelte Linie ergänzt.

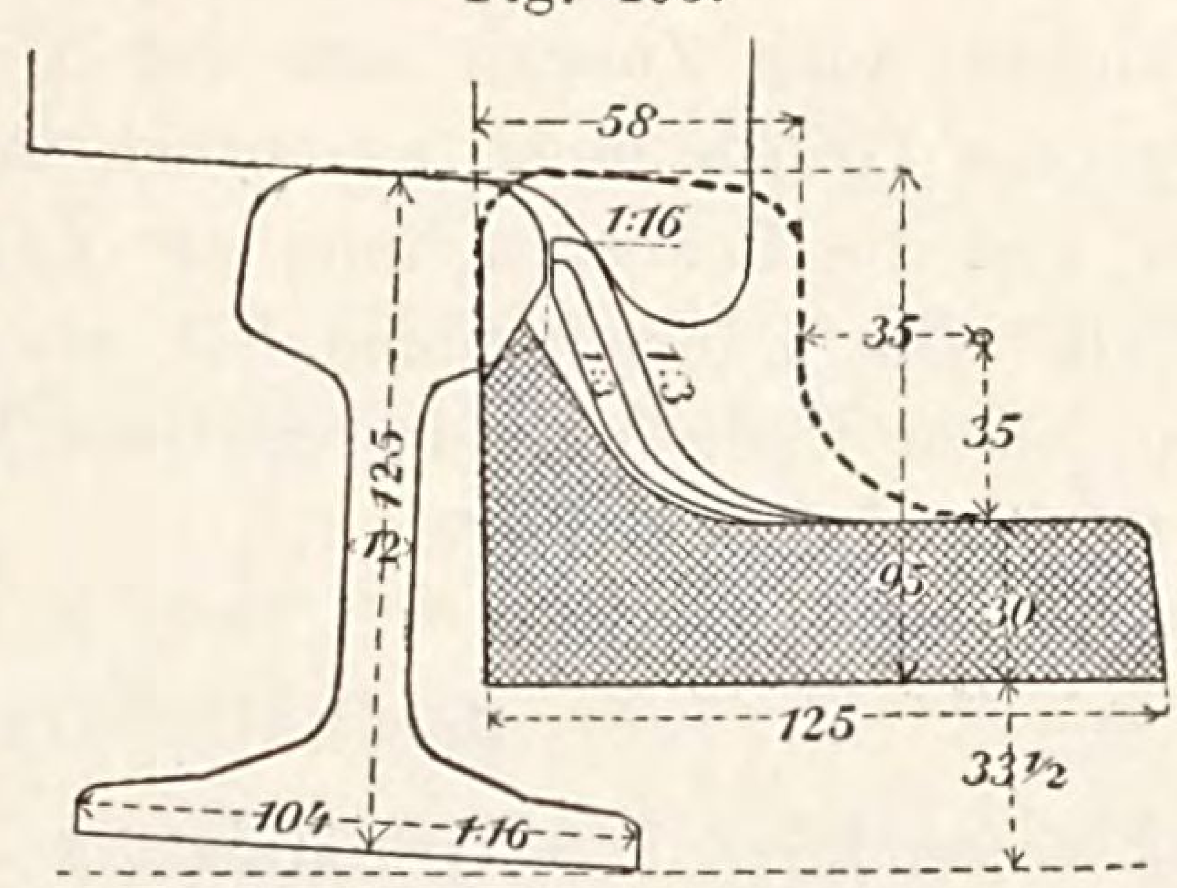
Bei den preufsischen Bahnen wird ein hutförmiger Querschnitt (Textabb. 404) angewandt, desgleichen bei den sächsischen und württembergischen Staatsbahnen.

Fig. 404.



Mafsstab 1 : 4.
Zungenquerschnitt, preufsische Staatsbahnen.

Fig. 405.

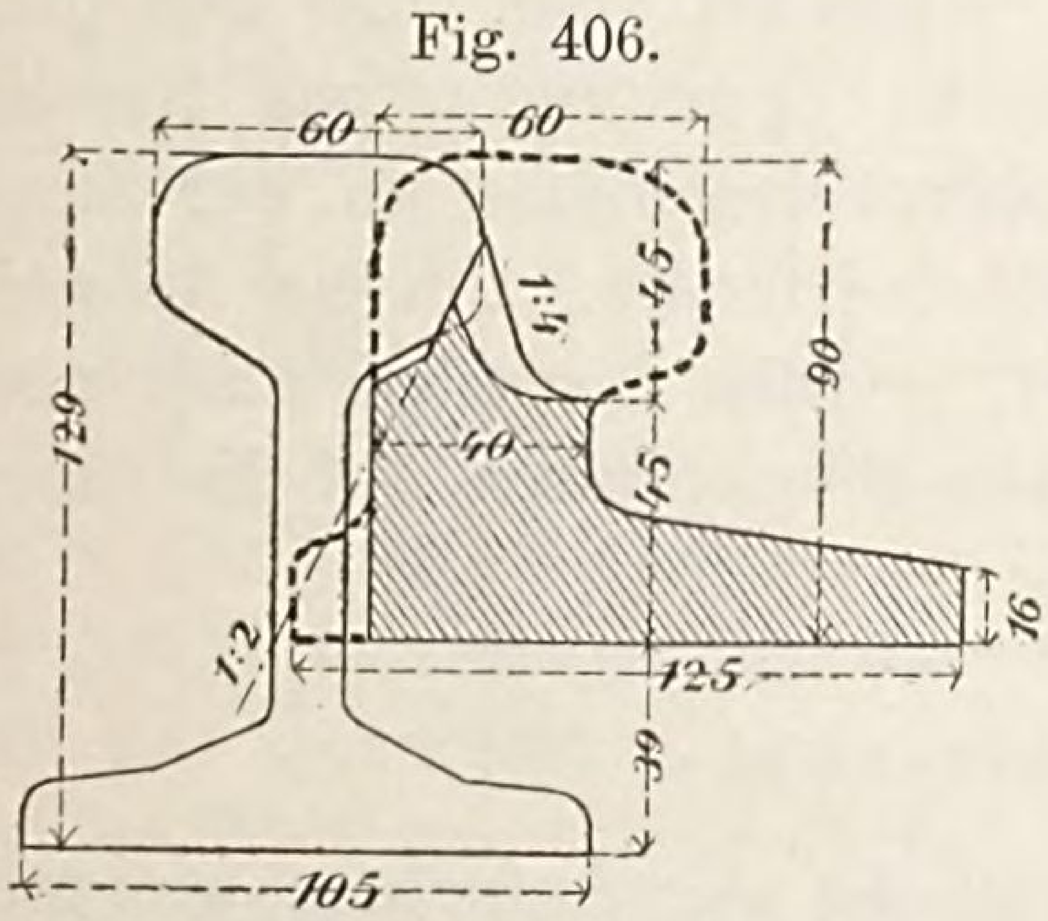


Mafsstab 1 : 4.
Zungenquerschnitt, österreichische Nordwestbahn.

Die österreichische Nordwestbahn (Textabb. 405) und die Kaiser Ferdinands-Nordbahn verwenden einen Querschnitt mit einseitigem Ansatze. Der in Textabb. 406 dargestellte Querschnitt ist bei der badischen Staatsbahn und mit 20 mm gröfserer Höhe bei der Gotthardbahn in Gebrauch. Bei den bayerischen Staatsbahnen entspricht die Zungenschiene in der Form des Querschnittes der gewöhnlichen breitfüfsigen Schiene, besitzt aber einen stärkern Steg und einen stärkern und breitern Fufs (Textabb. 407).

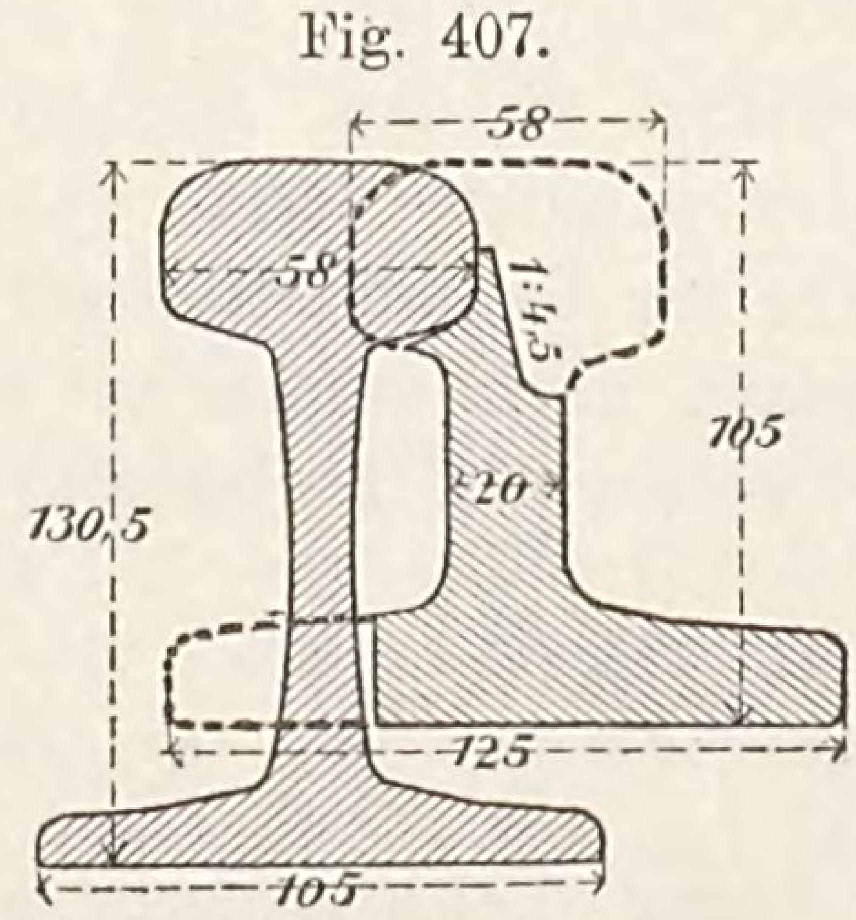
Die Höhe der Zunge wird in deren vorderm Theile so weit verringert, dafs die Zunge keine senkrechte Belastung erfährt, sondern nur die seitliche Führung

Fig. 406.



Mafsstab 1 : 4.
Zungenquerschnitt, badische Staatsbahnen.

Fig. 407.



Mafsstab 1 : 4.
Zungenquerschnitt, bayerische Staatsbahnen.

des Rades zu übernehmen hat. Erst an der Stelle, wo sie etwa 30 mm Breite besitzt und stark genug ist, die Last des Rades ohne bleibende Formänderung aufzunehmen, kommt ihre Oberkante in gleiche Höhe mit der der Backenschiene.

Die Backenschiene erfährt vielfach keine besondere Bearbeitung. Neuerdings wird sie jedoch an der Innenseite, wo die Zunge anliegt, häufig nach einer 1 : 2 bis 1 : 3 geneigten Geraden unterhobelt (Textabb. 404 bis 406). Diese von Hohenegger bei den Weichen der österreichischen Nordwestbahn zuerst angewandte Anordnung bietet den Vortheil, dafs die Zungenspitze eine gröfsere Stärke erhalten kann, und wirkt dem Auffedern der Zungenspitze in senkrechter Richtung entgegen.

Die Länge der Zungen beträgt meist 5 bis 6 m, doch finden bei untergeordneten Weichen auch Zungen von nur 3 m Länge Anwendung. Die Länge darf die angegebene Gröfse nicht wesentlich überschreiten, wenn das Umstellen nicht zu schwer und die Beanspruchung der Zunge durch seitliche Kräfte nicht zu grofs werden soll. Die Backenschiene hat etwa 6 bis 9 m Länge und reicht über die Zunge an jedem Ende um ein gewisses Mafs hinaus, das zwischen den Grenzwerthen 0,30 und 2,0 m liegt.

3. δ) Die Grundplatte.

Die Anwendung von Grundplatten, auf denen Zunge und Backenschiene gemeinsam befestigt werden, trägt zur sichern Lagerung dieser Theile bei und erleichtert das Verlegen der Weichen durch Zusammensetzung der Zunge mit der zugehörigen Backenschiene in der Werkstatt. Die Anwendung von Grundplatten ist bei den meisten Verwaltungen gebräuchlich. Ihre Stärke beträgt 11 bis 15 mm, die Breite 370 bis 460 mm. Bei der österreichischen Nordwestbahn zeigen die Grundplatten eine besondere Form (Textabb. 414, S. 326), welche die Anwendung der Hohenegger'schen Schienenbefestigung gestattet (Textabb. 166, S. 192 und 266, S. 253).

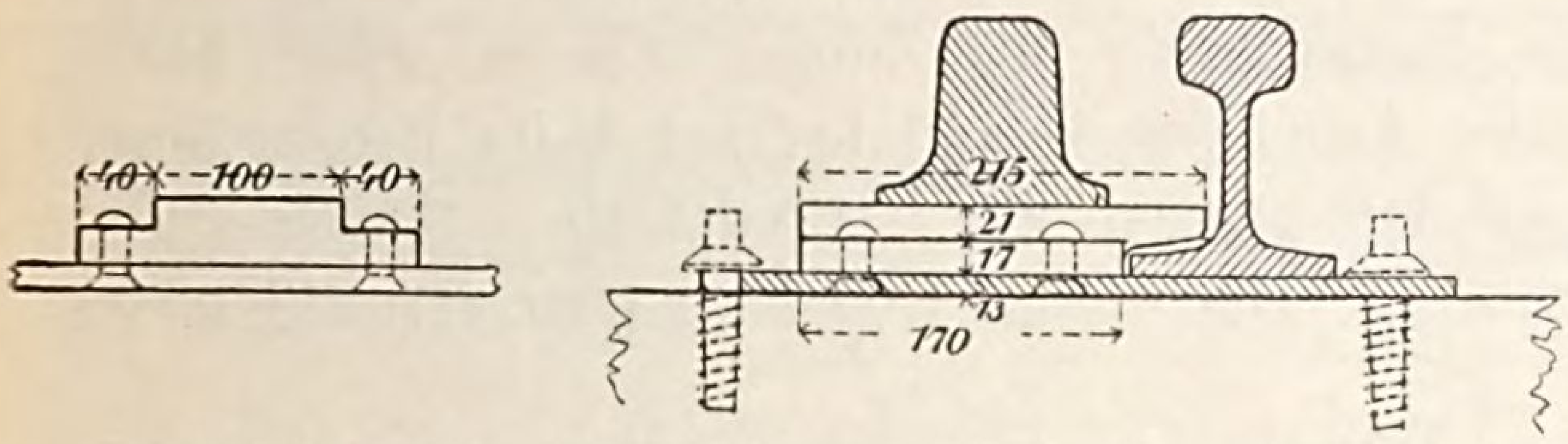
Damit keine Spuränderungen eintreten können, wird eine Verbindung zwischen den beiden Grundplatten hergestellt, die namentlich bei Weichen auf Holzquerschwellen nöthig ist. An Stelle der früher üblichen Flacheisenkreuze wendet man jetzt zwei oder drei Querstangen aus Flach- oder Winkeleisen an, welche mit den Grundplatten durch Niete oder Schrauben verbunden sind. Bei den preufsischen Weichen werden zu dem angegebenen Zwecke Spurstangen aus Rundeisen mit Spannmuttern benutzt, deren eine die Backenschienenfüfse an der Zungenspitze, deren andere die Grundplatten am Drehstuhle verbindet. Um ein Ausweichen der Backenschienen nach aufsen zu verhindern, werden bisweilen auch noch Flacheisenstücke neben der Aufsenseite des Backenschienenfufses auf die Grundplatten genietet.

3. ε) Die Gleitstühle

geben der Zunge die erforderliche Unterstützung zur Aufnahme senkrechter Belastung. Sie werden entweder unmittelbar auf den Schwellen befestigt oder bei Anwendung von Grundplatten mit diesen durch Niete oder Schrauben verbunden. Ihre Höhe entspricht meist dem Höhenunterschiede von Backen- und Zungenschiene. Sie kragen über den Fufs der Backenschiene, um die bis dicht an deren Steg reichende Zunge in ganzer Breite zu unterstützen. Vielfach dienen sie gleichzeitig mit zur Befestigung der Backenschiene auf der Grundplatte. Man

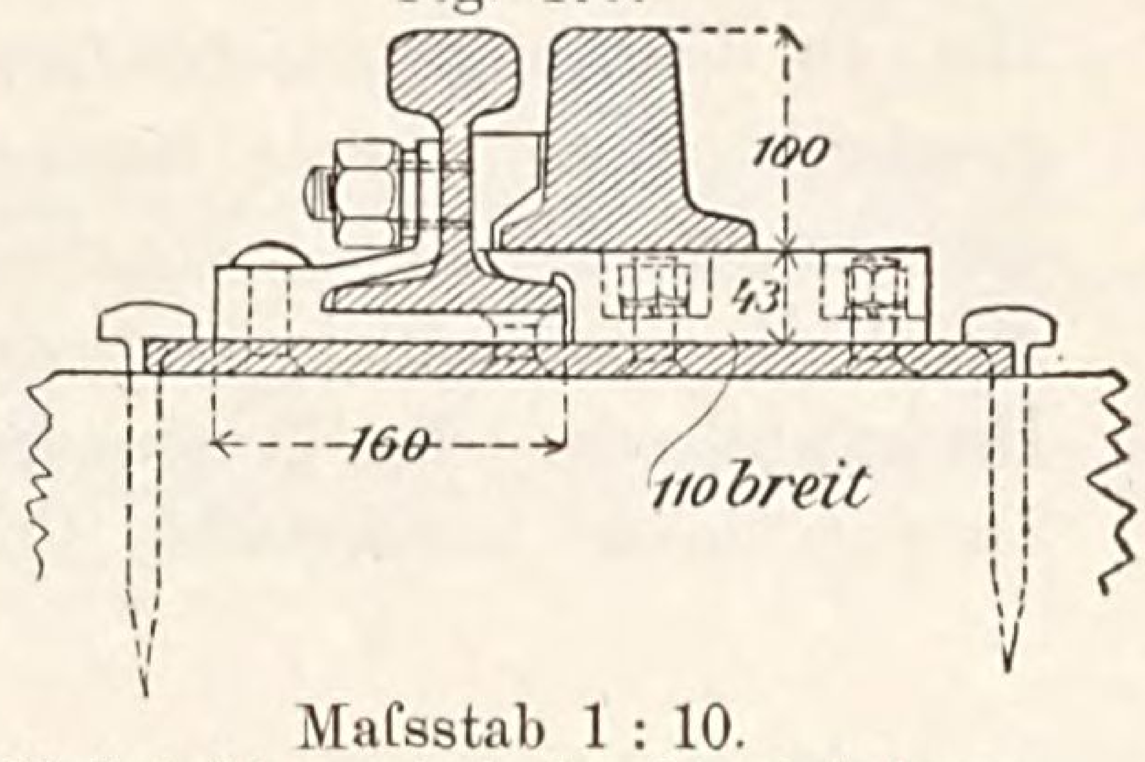
giebt entweder allen Gleitstühlen die gleiche Länge oder wendet nach der Wurzel

Fig. 408.



Mafsstab 1 : 10. Gleitstuhl, preufsische Staatsbahnen.

Fig. 409.



Mafsstab 1 : 10.
Gleitstuhl, sächsische Staatsbahnen.

zu kürzere an. Textabb. 408 stellt die bei den preufsischen, Textabb. 409 die bei den sächsischen Staatsbahnen gebräuchliche Gleitstuhlanordnung dar.

3. ζ) Die Befestigung der Zunge am Wurzelende

mittels des sogenannten Drehstuhles oder Wurzelstuhles hat die Zunge gegen Verschiebungen und Abheben zu sichern. Sie mufs die Beweglichkeit der Zunge wahren, die Innehaltung des richtigen Abstandes zwischen Zunge und Backenschiene sichern und den Anschlufs der nächsten Fahrschiene an die Zunge ermöglichen. Sie soll aufserdem ein möglichst leichtes Auswechseln der Zunge gestatten.

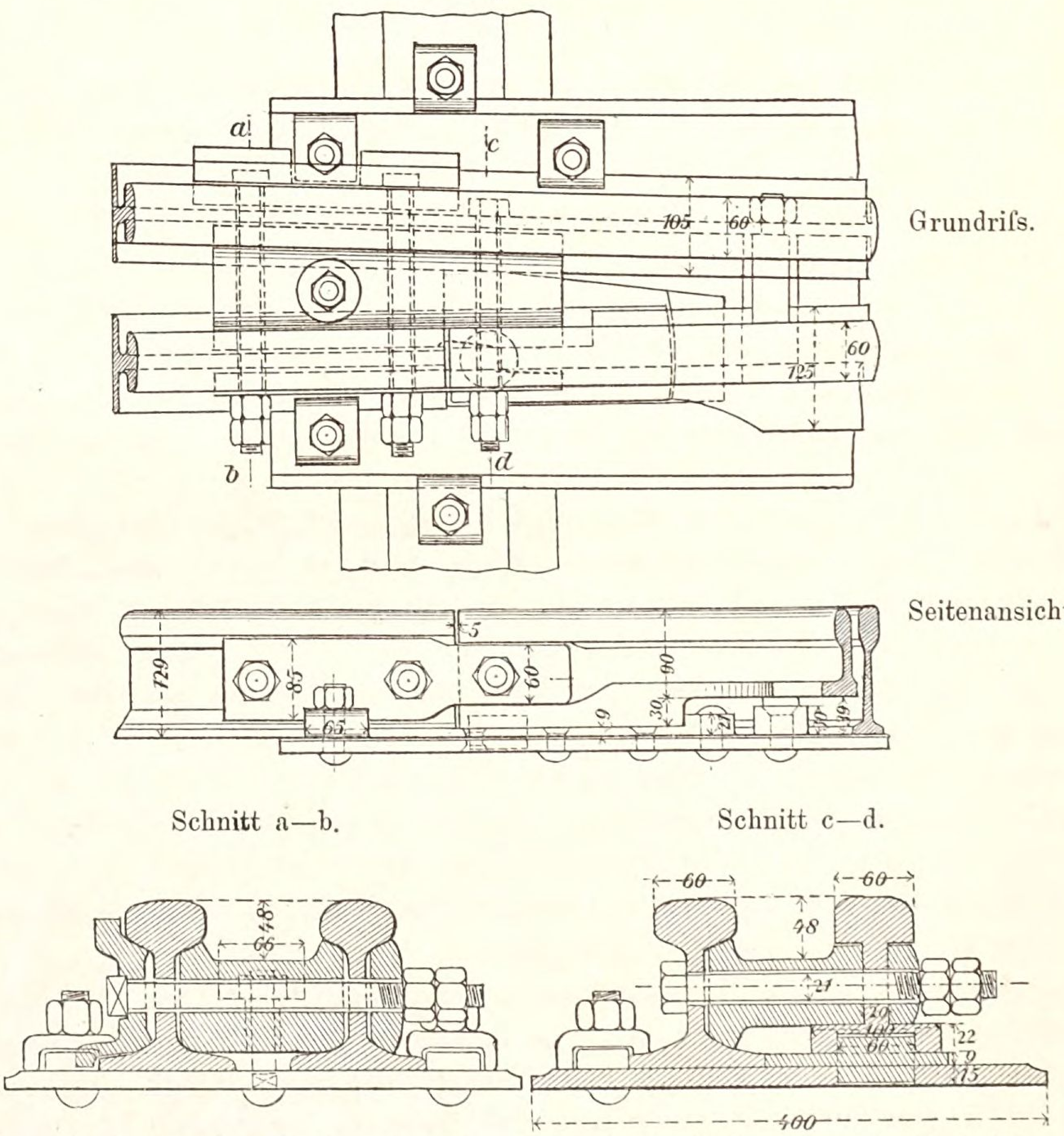
Die einfachste Form der Wurzelbefestigung, mittels gewöhnlicher Laschen war früher in und aufserhalb Deutschlands weit verbreitet und findet auch namentlich da noch Anwendung, wo die Zungen aus gewöhnlichen Schienen hergestellt werden. Durch geeignetes Bearbeiten der inneren Laschenflächen und loseres Anziehen der Laschenschrauben läfst sich die Beweglichkeit der Zunge bis zu einem gewissen Grade herstellen. Man mufs bei dieser Anordnung jedoch im Allgemeinen auch auf die Biegsamkeit der Zunge rechnen. Diese Art der Wurzelbefestigung wird um so ungeeigneter, je kräftiger die Laschenverbindung und die Zunge gestaltet sind. Bei Verwendung besonders geformter Zungen wird diesen am Wurzelende für die Anbringung der Laschen durch Ausschmieden ein der gewöhnlichen Schiene ähnlicher Querschnitt gegeben.

Der Umstand, dafs es bei der Laschenverbindung schwer ist, der Zunge die erforderliche Beweglichkeit zu geben und anderseits den Drehpunkt unverrückbar festzulegen, hat zur Anwendung der Zapfenverbindungen geführt. Diese werden vielfach in Verbindung mit einer Laschenbefestigung angewandt (Textabb. 410). Der Zapfen greift in cylindrische Ausbohrungen der Zunge und der Grundplatte und hindert die Verschiebung des Zungendrehpunktes. Das Abheben der Zunge wird durch die Verlaschung unmöglich gemacht. Aehnlich gestaltete Drehstühle wenden die bayerischen Staatsbahnen und die Gotthardbahn an.

Bei dem Drehstuhle der preufsischen Staatsbahnen (Textabb. 411) ist von einer Laschenverbindung abgesehen. Der Drehstuhl ist durch Schweifsung mit einer 35 mm starken schmiedeeisernen Platte verbunden, greift durch ein kreisförmiges Loch der Grundplatte, mit der er vernietet ist und umfafst mit zwei Backen den Wurzelzapfen. Dieser ist durch Behobelung des Zungenendes

hergestellt; ein wagerechter Splint dient zum Niederhalten der Zunge. Ein zweiter auf der 35 mm starken Platte sitzender cylindrischer Ansatz dient als Gleitstuhl. Die an die Zunge anschliefsende Fahrschiene ist mit der Backenschiene fest verbunden und mit dieser zusammen auf den unterliegenden Platten befestigt. Die Anordnung ermöglicht ein leichtes Auswechseln der Zunge. Sie erfordert allerdings ein umständlich herzustellendes Arbeitsstück und bedingt beim Bruche einer Drehstuhlbacke die Auswechselung der ganzen aus Grundplatte, Backen- und Zungenschiene bestehenden Vorrichtung. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, ist

Fig. 410.

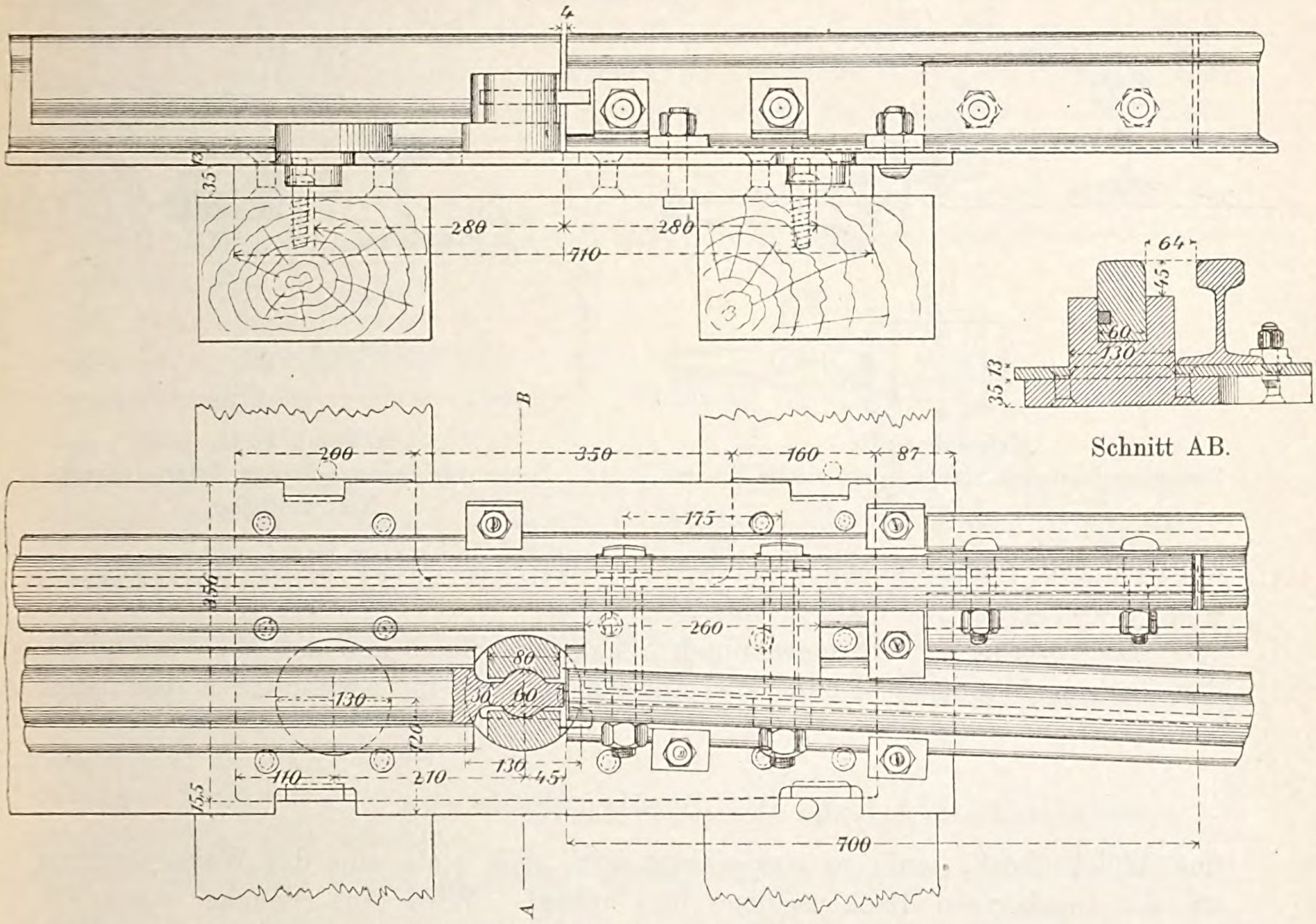


Mafsstäbe 1 : 10 und 2 : 15. Zungenzapfen mit Laschenverbindung, badische Staatsbahnen.

die Anordnung neuerdings dahin abgeändert worden, dafs die Drehstühle nicht mehr durch Schweifsung befestigt, sondern eingeschraubt werden und sich leicht auswechseln lassen. Die Herstellung des Zapfens durch Behobelung der Zunge, wobei nur die Aufsentheile eines vollständigen Zapfens gebildet werden, hat den Nachtheil, dafs die gegen eine Längsverschiebung der Zunge in Wirkung tretenden Druckflächen zwischen Zapfen und Drehstuhl schräg zu der Kraftrichtung liegen. Bei ihrer Abnutzung tritt daher eine Längsverschiebung der Zunge eher ein, als bei einem vollständigen cylindrischen Zapfen.

Bei den Drehstühlen der österreichischen Nordwestbahn (Textabb. 412) ist der Zapfen als selbstständiger Theil hergestellt. Er besteht aus einem Stahlcylinder

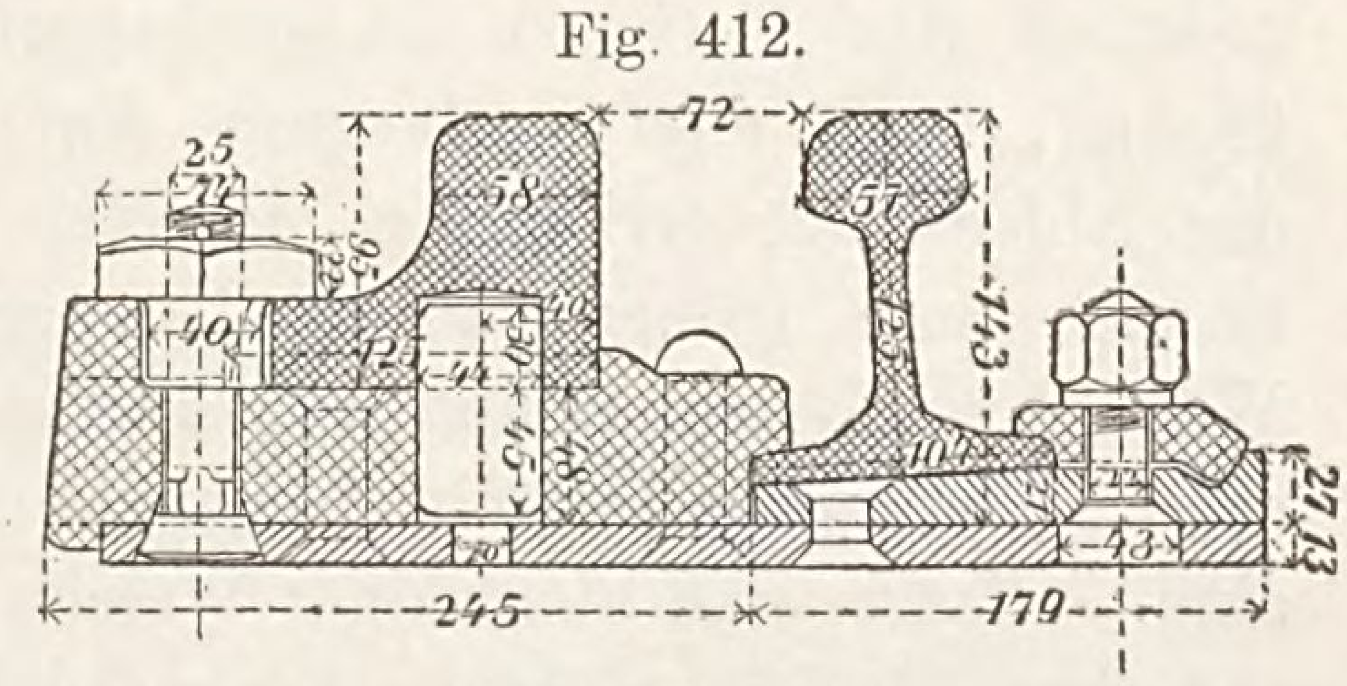
Fig. 411.



Mafsstab 1 : 10. Drehstuhl, preufsische Staatsbahnen.

von 44 mm Durchmesser und greift in entsprechende Ausbohrungen der Zunge und einer auf die Grundplatte genieteten Verstärkungsplatte. Zum Niederhalten der Zunge dient ein Bolzen mit breiter Mutter. Der Bolzen besitzt nur eine geringe Stärke, damit er, wenn die Weiche vorschriftswidrig einmal in Halbstellung befahren wird, als schwächster Theil zuerst bricht und eine Beschädigung werthvollerer Theile, namentlich der Zunge thunlichst vermieden wird.

Fig. 412.



Mafsstab 2 : 15.
Drehstuhl, österreichische Nordwestbahn.

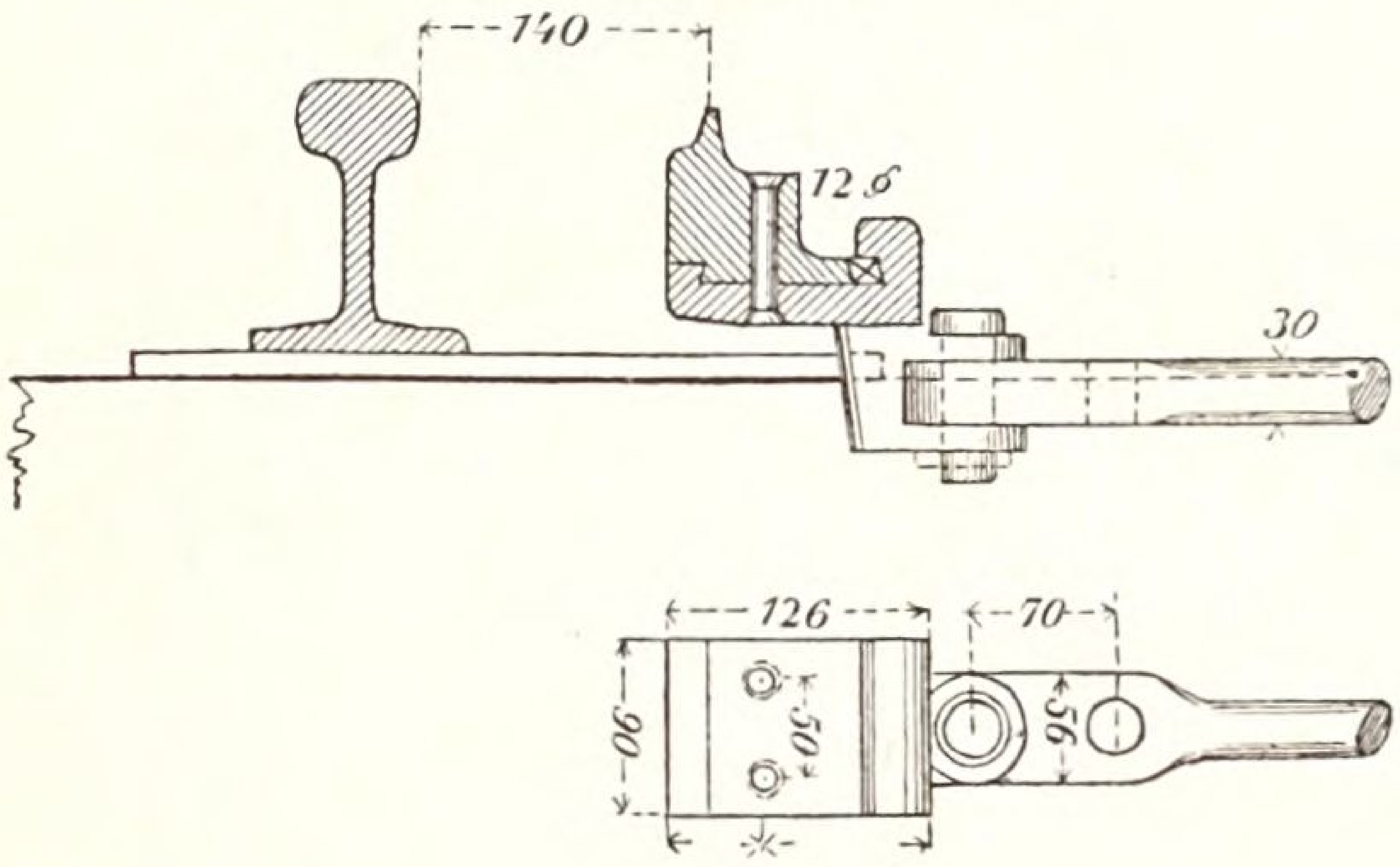
a) 4. Verbindungsstangen, Stellvorrichtung und Weichensignale.

4. α) Verbindungsstangen.

Während früher vielfach eine gröfsere Zahl von Verbindungsstangen angewandt wurde, beschränkt man sich gegenwärtig meist auf eine oder zwei. Die

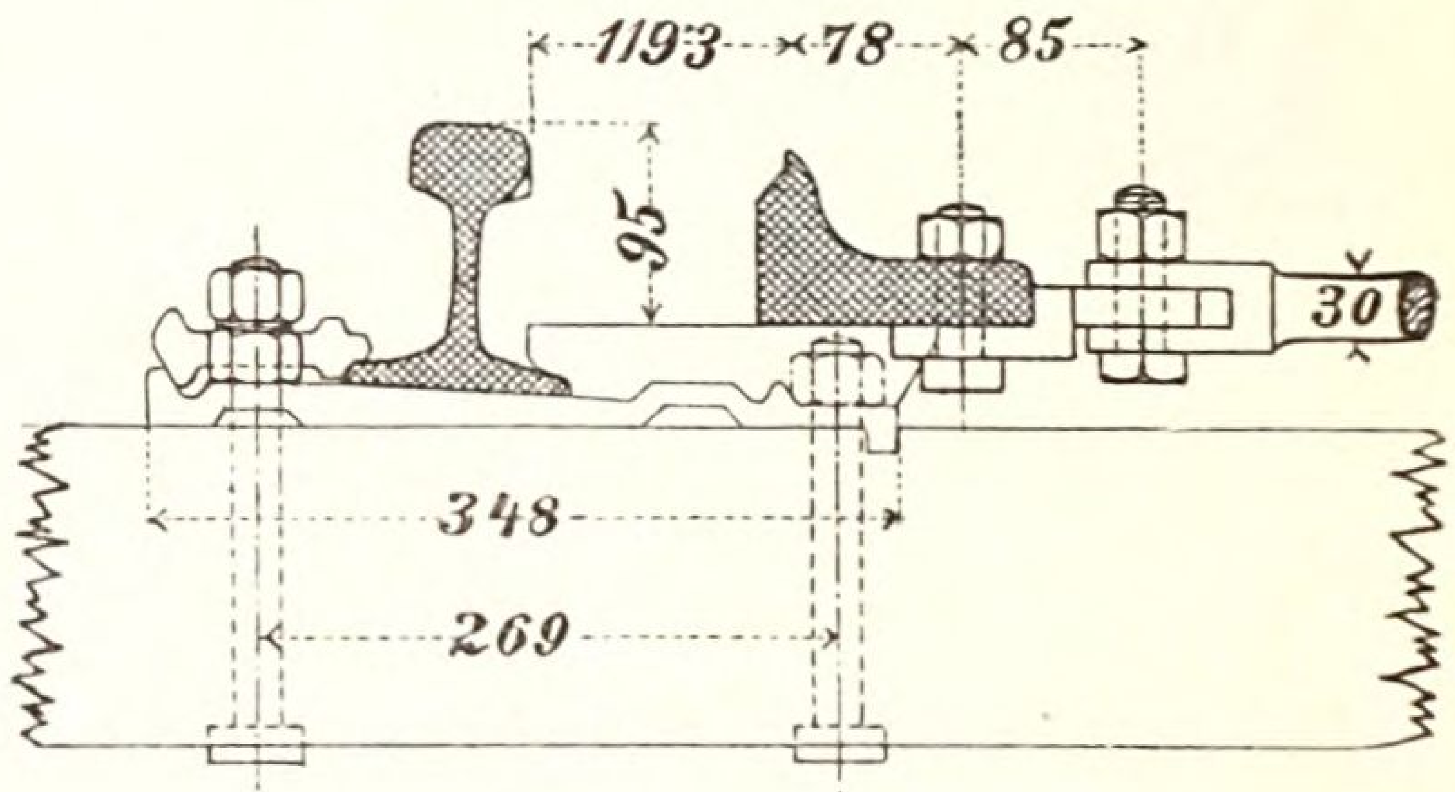
Stangen werden mit Gelenken an die Zungen angeschlossen (Textabb. 413 preufsische Staatsbahnen und Textabb. 414 österreichische Nordwestbahn). Sie werden aus 30 bis 35 mm starkem Rundeisen, oder aus Gasrohren hergestellt. Die

Fig. 413.



Mafsstab 1 : 10.
Zungenverbindungs-Stange, preufsische Staatsbahnen.

Fig. 414.



Mafsstab 1 : 10.
Zungenverbindungs-Stange, österreichische Nordwestbahn.

zwischen den Zungenspitzen angebrachte Stange steht durch die Schubstange mit dem Weichenbocke in Verbindung.

Bei Anbringung der sogenannten Spitzenverschlüsse kommen zur Verbindung der Zungen besondere Theile zur Anwendung, die im Abschnitte D behandelt werden.

4. β) Die Stellvorrichtung,

der Weichenbock, mufs so eingerichtet sein, dafs stets eine der Weichenzungen an der zugehörigen Backenschiene fest anliegt. Wird eine Weiche gegen die Spitze befahren, während die Zungen sich in der Mittelstellung befinden — Halbstellung der Weiche —, so tritt das sogenannte doppelspurige Einfahren ein, wobei jedes Rad zwischen Backenschiene und geöffnete Zunge tritt. Da wo der Abstand der äufseren Zungenkanten gröfser wird, als der der inneren Radflächen, mufs eine Verbiegung der Zungen nach innen und eine Beschädigung der Ablenkungsvorrichtung eintreten. Um den festen Zungenschlufs zu sichern, wandte man früher Einfallhaken an, welche jedoch beim Aufschneiden einer Weiche zu Beschädigungen Veranlassung geben. Gegenwärtig benutzt man zu diesem Zwecke allgemein Gegengewichte, welche mit dem Stellhebel verbunden sind. Wird eine derartige Weiche aufgeschnitten, d. h. vom Herzstücke her auf dem Gleise befahren, für welches die Ablenkungsvorrichtung nicht eingestellt ist, so bewirken die Radkränze die seitliche Verschiebung der Zungen unter gleichzeitiger Hebung des Gegengewichtes, ohne dafs Beschädigungen einzutreten brauchen.

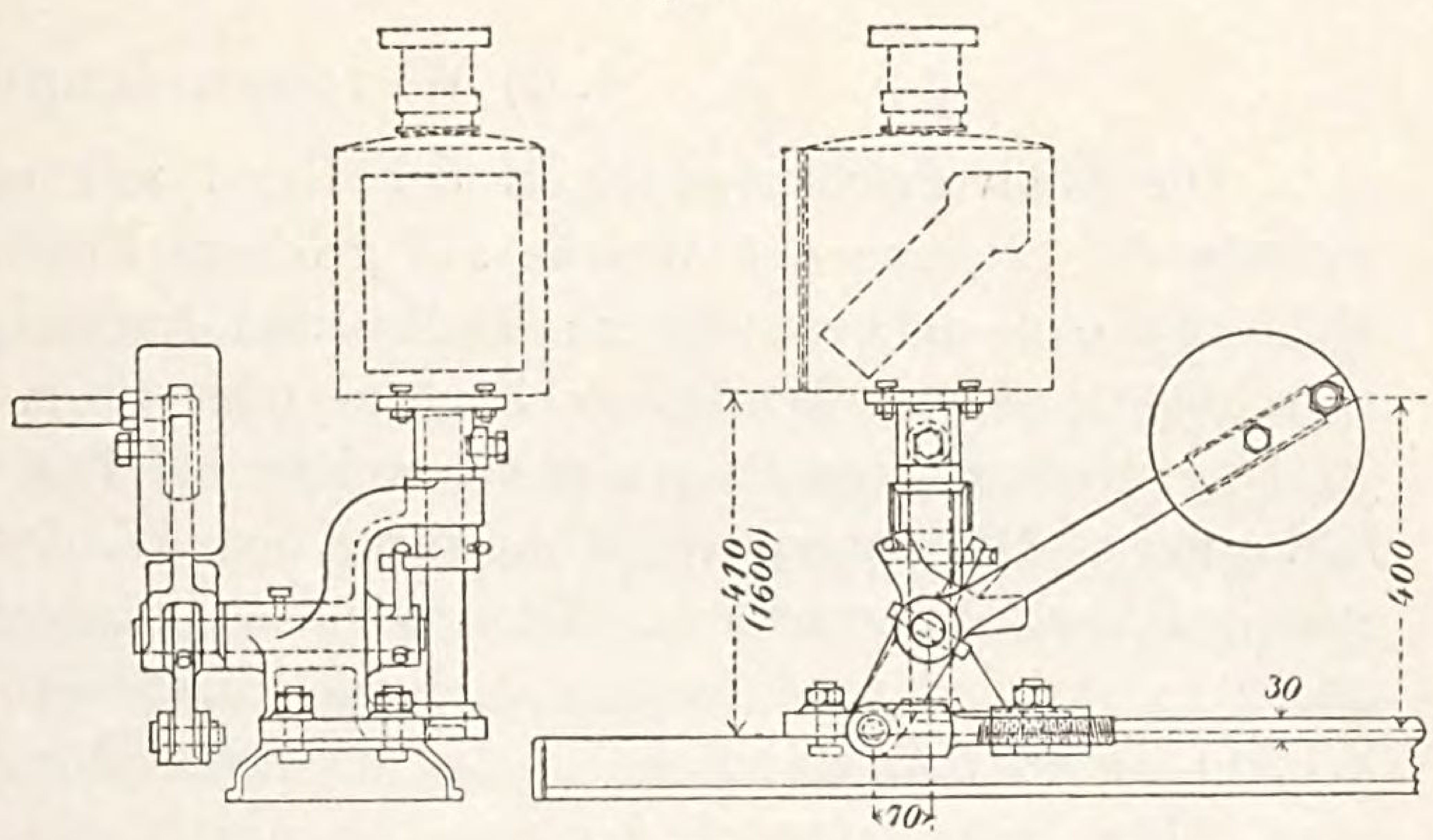
Zur ordnungsmäfsigen Umstellung wird ein um eine wagerechte Achse drehbarer ein- oder zweiarmiger Hebel benutzt, an den die Schubstange mittels Gelenk angeschlossen ist; Kurbeln haben keine Verbreitung gefunden.

Die Gegengewichte werden jetzt durchweg als doppelwirkende, d. h. so angeordnet, dafs sie für beide Endstellungen der Ablenkungsvorrichtung festen

Zungenschlufs bewirken. Eine grundsätzliche Verschiedenheit besteht nur darin, dafs die Gegengewichte entweder als überschlagende, oder als rückschlagende angeordnet sind. Ueberschlagende gehen beim Aufschneiden in die neue Endstellung über, rückschlagende gehen in die alte Lage zurück. Bei letzterer Anordnung mufs daher jede nachfolgende Achse die Weiche von Neuem aufschneiden, wobei die Zungen starke Stöfse erleiden. Auch kann bei rückschlagendem Gegengewichte doppelspuriges Einfahren eintreten, wenn ein Fahrzeug gleich nach dem Aufschneiden gegen die Spitze zurückfährt.

Bei der Stellvorrichtung der preufsischen Staatsbahnen (Textabb. 415) ist der obere Arm des zweiarmigen Stellhebels gabelförmig gestaltet. Das mit dem Handgriffe versehene, rückschlagend angeordnete Gegengewicht ist mit der Achse des Stellhebels drehbar verbunden. Ein Ansatz am Gewichtshebel überträgt die Wirkung des Gewichtes auf die Gabel des Stellhebels.

Fig. 415.

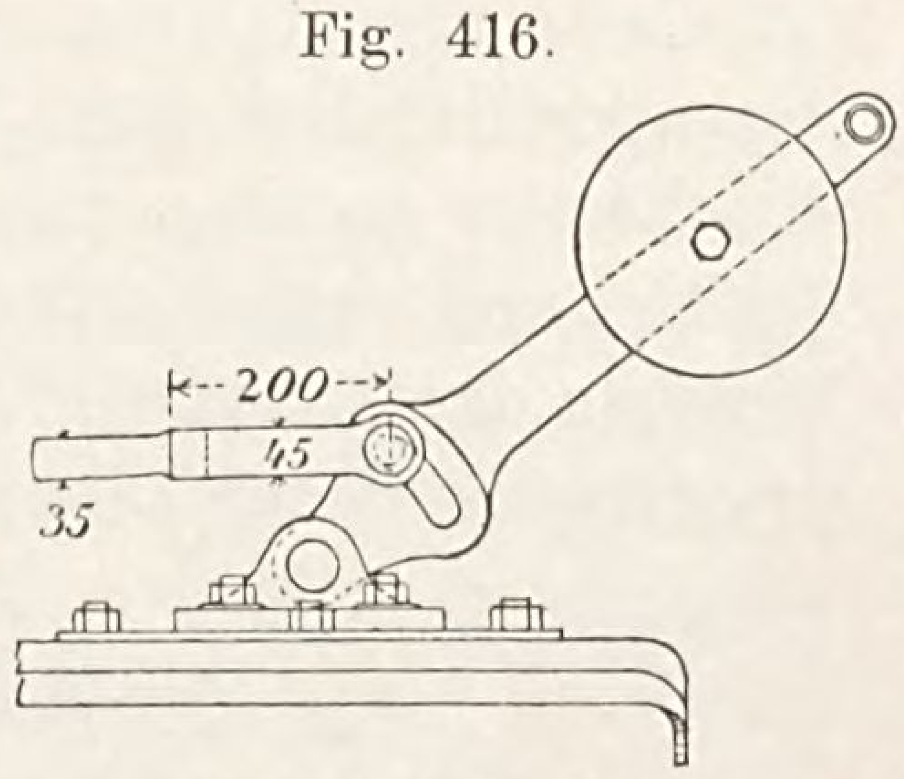


Mafsstab 1 : 20.
Weichen-Stellvorrichtung, preufsische Staatsbahnen.

Die badischen Staatsbahnen verwenden die aus Textabb. 416 ersichtliche Stellvorrichtung, bei der das Gegengewicht mit dem einarmigen Stellhebel fest verbunden ist. Die Schubstange greift mit einem Bolzen in einen kreisförmig gekrümmten Schlitz des Stellhebels.

Die vorstehenden Anordnungen zeigen Gegengewichte, welche sich in einer senkrechten Ebene bewegen. Ihnen gegenüber haben die bei älteren Weichen häufig vorkommenden Stellvorrichtungen mit wagerechter Bewegung des Gegengewichtes den Nachtheil, dafs das Gegengewicht in der Mittelstellung liegen bleiben kann, wobei dann Halbstellung der Weiche eintritt.

Fig. 416.



Mafsstab 1 : 20.
Weichenstellvorrichtung, badische Staatsbahnen.

Der Weichenbock wird den Zungenspitzen gegenüber, aufserhalb der Umrifslinie des lichten Raumes auf einer, oder zwei zu diesem Zwecke verlängerten Weichenschwellen befestigt.

Zuweilen werden die Ablenkungsvorrichtungen der Weichen noch mit besonderen Einrichtungen versehen, um ein unbefugtes Umstellen unmöglich zu machen. Solche Einrichtungen werden als Weichenschlösser[243]) bezeichnet und finden namentlich bei Abzweigung von Anschlufsgleisen auf freier Strecke Anwendung. Sie bestehen gewöhnlich aus einem Klammerverschlusse, welcher die im Hauptgleise liegende

[243]) Organ 1892, S. 31. 1893, S. 114.

Zunge mit der zugehörigen Backenschiene verbindet, sodafs die verschlossene Weiche für das Hauptgleis gestellt ist und erst nach dem Oeffnen des Verschlusses für das Nebengleis umgestellt werden kann. Bei den vollkommensten Anordnungen dieser Art kann der zugehörige Schlüssel nur dann aus dem Weichenschlosse entfernt werden, wenn die Weiche in der vorgeschriebenen Stellung verschlossen ist. Der verantwortliche Beamte kann sich also, ohne die Weiche selbst zu sehen, durch das Vorhandensein des Weichenschlüssels von der richtigen Weichenstellung überzeugen.

Ueber andere Sicherungsvorrichtungen, mit denen die Weichen vielfach ausgerüstet werden, wie Spitzenverschlüsse und Druckschienen, wird im Abschnitte D dieses Bandes das Erforderliche mitgetheilt.

4. γ) Weichensignale.

Die Stellvorrichtung ist in der Regel mit einem Signale versehen, durch welches die Stellung der Weiche auf gröfsere Entfernung kenntlich gemacht wird. Während man früher vielfach Tages- und Nachtsignale unterschied und diese in verschiedenartigster Weise als Farben- oder Formsignale herstellte, wendet man jetzt vorwiegend Signallaternen an, welche bei Tag und bei Nacht dasselbe Signalbild zeigen. Die Laterne wird meist mit dem Weichenbocke vereinigt (Textabb. 415) zuweilen auch getrennt vom Weichenbocke aufgestellt. Sie ist mit dem Weichenbocke so verbunden, dafs sie sich beim Umstellen der Weiche um einen rechten Winkel dreht und dadurch in der Richtung der Gleise wechselnde Signalbilder zeigt. Die Signallaternen der neueren preufsischen Weichen zeigen bei Stellung der Weiche auf gerades Gleis in beiden Richtungen viereckige Scheiben von klarem Glase, bei Stellung der Weiche auf Ablenkung nach der Spitze einen weifsen Pfeil, nach dem Herzstücke einen weifsen Kreis. Die Signalbilder werden durch Ausschnitte in den Blechwänden des Laternenkastens hergestellt, hinter denen sich weifse, bei Dunkelheit von innen beleuchtete Milchglasscheiben befinden (Textabb. 415).

Die Weichenlaternen werden vielfach in 1,5 bis 2 m Höhe über den Schienen angebracht. Sind die Laternen zwischen Gleisen aufzustellen, deren Entfernung kleiner ist, als 4,5 m, so müssen sie, um die Umgrenzung des lichten Raumes frei zu lassen, eine geringere Höhe erhalten. Vielfach wird der tiefern Lage der Weichenlaternen allgemein der Vorzug gegeben, da sich bei dieser Anordnung die Zusammengehörigkeit von Weiche und Signal leichter erkennen läfst. So werden z. B. die Laternen bei den Weichen der badischen Staatsbahnen stets dicht über S.O. angeordnet; auch bei den preufsischen Staatsbahnen findet dieses Verfahren Eingang.

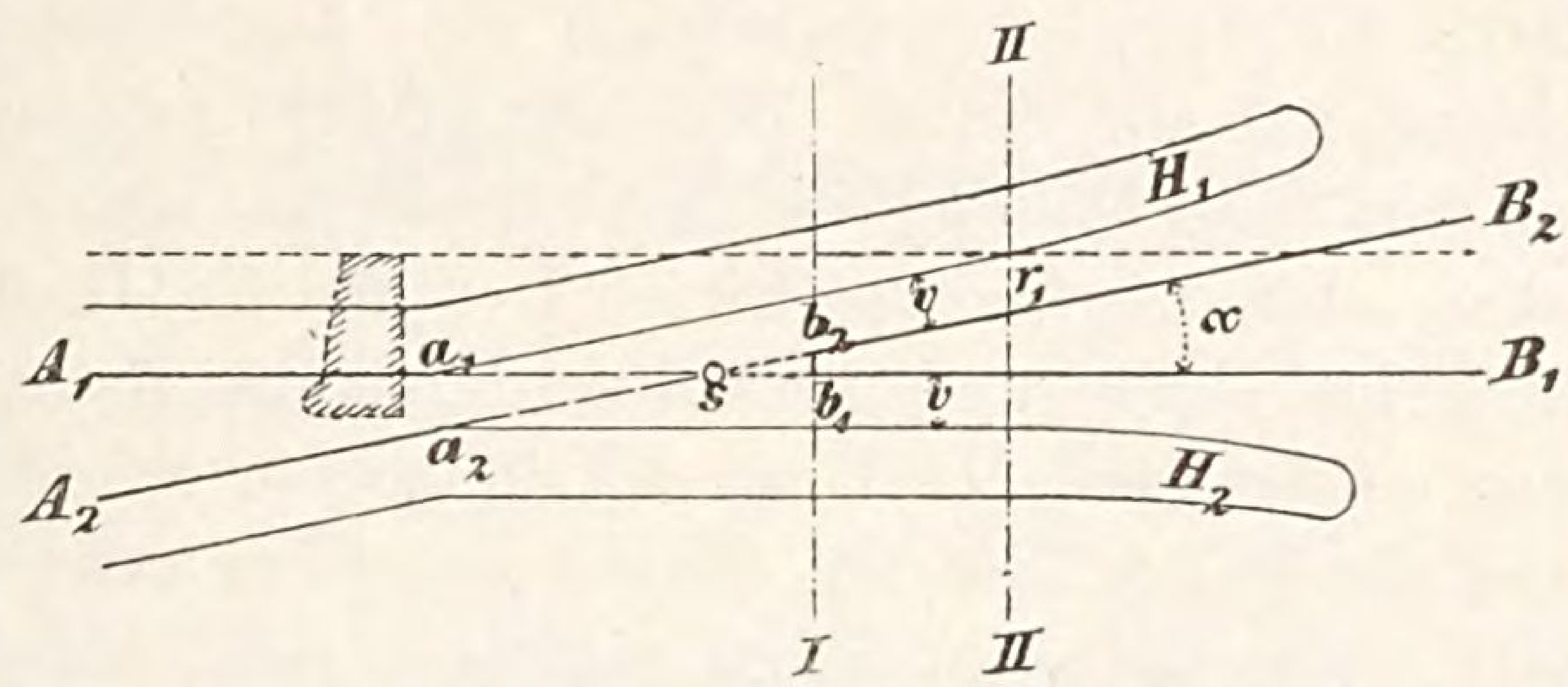
a) 5. Herzstück, Radlenker und Merkzeichen.

5. α) Allgemeine Anordnung des Herzstückes.

Im Herzstücke müssen die Fahrkanten $A_1 B_1$ und $A_2 B_2$ (Textabb. 417) der beiden sich kreuzenden Schienen eine Unterbrechung erleiden, damit die Spurkränze der Räder die Kreuzungsstelle ungehindert durchfahren können. Die Länge $a_1 s = a_2 s$ dieser Unterbrechung ist abhängig von der Breite v der Spurrinne und dem Kreuzungswinkel α des Herzstückes. Der von den beiden in der

mathematischen Herzstückspitze s zusammenlaufenden Fahrkanten B_1 und B_2 eingeschlossene Theil wird im weitern Sinne als Herzstückspitze bezeichnet. Sie mufs im vordern Theile abgestumpft werden, weil sie die Unterstützung des Rades erst von den Punkten $b_1 b_2$ an übernehmen kann, wo sie die hierfür erforderliche Breite besitzt. Es entsteht somit in jeder Fahrschiene auf die Länge $a_1 b_1 = a_2 b_2$ eine Unterbrechung, die Herzstücklücke.

Fig. 417.



Linienanordnung des Herzstückes.

Das die Herzstücklücke durchfahrende Rad wird hier durch die Flügel- oder Hornschienen $H_1 H_2$ gestützt, welche in den Punkten $a_1 a_2$ beginnen und die Fortsetzung der Fahrschienen bilden. Die seitliche Führung des die Lücke befahrenden Rades wird durch den bereits erwähnten, neben den äufseren Fahrschienen angebrachten Radlenker (Textabb. 394) bewirkt, welcher den Spurkranz des auf der äufsern Fahrschiene laufenden Rades so nahe an dieser entlang führt, dafs das andere Rad an der Herzstückspitze nicht in unzulässiger Weise seitlich ausweichen und keine Seitenstöfse gegen die Herzstückspitze ausüben kann. Da der gröfste Abstand der Radreifeninnenkanten 1363 mm und die gröfste Stärke der Spurkränze unter Annahme gleicher Stärke für beide Spurkränze dabei $\frac{1425-1363}{2} = 31$ mm betragen kann, so mufs die Innenkante des Radlenkers mindestens um $1363 + 31 = 1394$ mm von der gegenüberliegenden Fahrkante des Herzstückes entfernt sein, wenn Seitenstöfse gegen die Herzstückspitze vermieden werden sollen (T. V. 40,7). Die Weite der Spurrinne am Radlenker darf also höchstens $1435—1394 = 41$ mm betragen und dieses Mafs wird auch bei den meisten Verwaltungen angewandt.

Die Weite v der Spurrinne zwischen Herzstückspitze und Flügelschiene müfste, wenn Seitenstöfse der Fahrzeuge gegen die Flügelschiene völlig vermieden werden sollten, ebenso grofs sein, wie bei der Spurrinne neben der Zunge, also mindestens 60 mm. Um die Länge der Herzstücklücke aber möglichst einzuschränken, ist die Anwendung einer geringern Weite erwünscht und auch bis zu einem gewissen Grade unbedenklich, da die Flügelschienen seitlichen Stöfsen gegenüber erheblich widerstandsfähiger sind, als die Zungen. Man wendet deshalb allgemein ein kleineres Mafs an, bei den preufsischen, bayerischen, württembergischen und badischen Staatsbahnen 49 mm, bei der Gotthardbahn 48 mm, bei der österreichischen Nordwestbahn und der Kaiser Ferdinands-Nordbahn 45 mm. Diese Spurrinnenweite wird mindestens auf die Länge beibehalten, auf welche die Flügelschiene zur Unterstützung des Rades zu dienen hat. An ihrem Ende wird die Flügelschiene mit möglichst flachem Bogen bis auf etwa 70 bis 100 mm von der Spitze abgebogen, damit der Einlauf der Räder sicher und möglichst stofsfrei erfolgt.

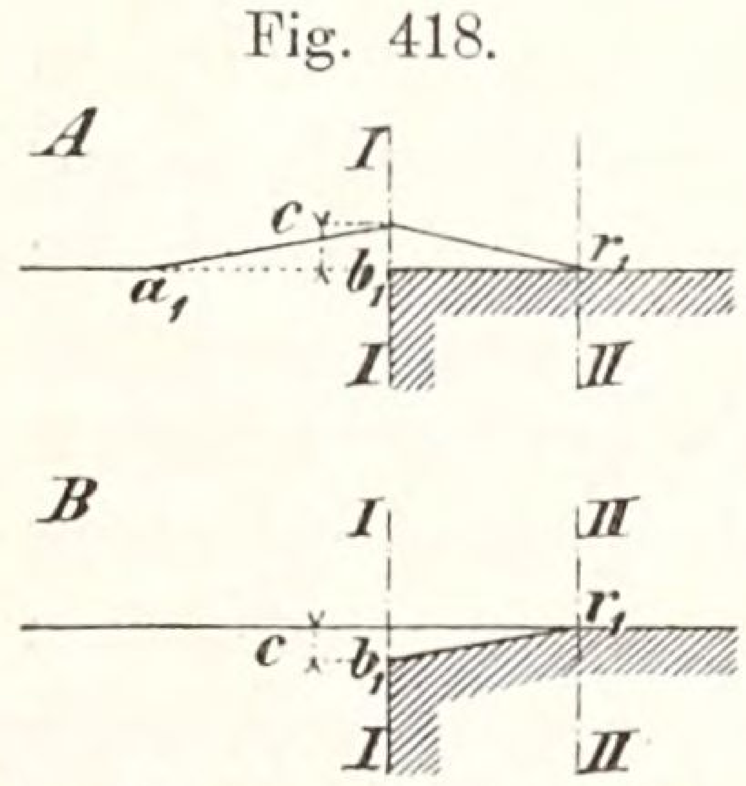
Ein in der Richtung gegen die Herzstückspitze laufendes Rad wird vom Punkte a_1, dem Knie der Flügelschiene, an nicht mehr im gewöhnlichen Laufkreise

unterstützt, sondern rollt in einer Schraubenlinie auf der Flügelschiene ab, wobei der Unterstützungspunkt sich immer mehr der äufsern Begrenzung des Radreifens nähert. Die der äufsern Radreifenkante entsprechende gestrichelte Linie, deren Abstand von der Fahrkante $A_1 B_1$ etwa 90 mm beträgt, schneidet die Innenkante der Flügelschiene bei r_1, und $a_1 r_1$ giebt die Länge an, auf welche eine Unterstützung des Rades durch die Flügelschiene möglich ist. Der Uebergang des Rades von der Flügelschiene auf die Spitze, oder umgekehrt mufs zwischen den durch die Punkte b_1, den wirklichen Anfang der Herzstückspitze, und r_1 bezeichneten Grenzlagen vor sich gehen, also zwischen den Linien I—I und II—II, da nur dort gleichzeitige Berührung der Flügelschiene und der Spitze durch den Radreifen möglich ist. Soll der Uebergang an der Stelle I—I, wo die Spitze die erforderliche Stärke besitzt, erfolgen, so mufs die Spitze hier um das der kegelförmigen Gestalt der Radreifen entsprechende Mafs, also um etwa 5 mm niedriger sein, als die Flügelschiene, wenn ein Stofs gegen die Spitze vermieden werden soll. Man kann diesen Höhenunterschied entweder dadurch herstellen, dafs man die Flügelschiene vom Knie an um das der Kegelgestalt entsprechende Mafs ansteigen läfst und die Herzstückspitze wagerecht durchführt, oder indem man die Flügelschiene wagerecht anordnet und die Herzstückspitze um das genannte Mafs erniedrigt.

Ausgelaufene Radreifen sind aber von der richtigen Kegelform nach der cylindrischen hin abgewichen. Soll auch bei solchen Radreifen der Uebergang stofsfrei erfolgen, so müssen Flügelschiene und Herzstückspitze an der Uebergangsstelle in gleicher Höhe liegen. Der mit Rücksicht auf neue Radreifen erforderliche Höhenunterschied an der Spitze mufs deshalb innerhalb der Grenzen I — I und II—II, zwischen denen die Uebergangsstelle liegen mufs, wieder ausgeglichen werden. Dies kann bei erhöhter Flügelschiene dadurch geschehen, dafs man diese von dem b_1 gegenüberliegenden höchsten Punkte ab wieder fallen, oder bei wagerechter Flügelschiene dadurch, dafs man die Spitze wieder ansteigen läfst, so dafs in beiden Fällen Flügelschiene und Spitze bei II — II wieder die gleiche Höhe besitzen.

Hiernach ergeben sich die in Textabb. 418 dargestellten Anordnungen A und B. Bei beiden findet der Uebergang neuer Radreifen bei I — I, alter bei II — II statt. Für Radreifen mit mittlerer Abnutzung wird die Uebergangsstelle zwischen I — I und II — II liegen. Bei der Anordnung A werden Räder mit neuen Reifen das Herzstück ohne Hebung oder Senkung durchlaufen, Räder mit alten Reifen werden sich um das Mafs c heben und wieder senken. Bei der Anordnung B werden sich Räder mit neuen Reifen um das Mafs c senken und wieder heben, Räder mit alten Reifen erfahren keine Hebung oder Senkung. Stöfse treten bei beiden Anordnungen nur dadurch ein, dafs die Räder auf geneigte Flächen auflaufen, sie werden um so geringer sein, je schwächer die Neigung der Flächen gehalten wird. Bis zum Ende überhöhte Flügelschienen und Herzstückspitzen, welche die Schienenhöhe erst aufserhalb der Strecke I — I und II — II erreichen, machen lothrechte Sprünge im Laufe des Rades nötig, geben also Stöfse. Am zweckmäfsigsten erscheint es, die Anordnung so zu treffen, dafs der erforderliche Höhenunterschied an der Spitze

Fig. 418.

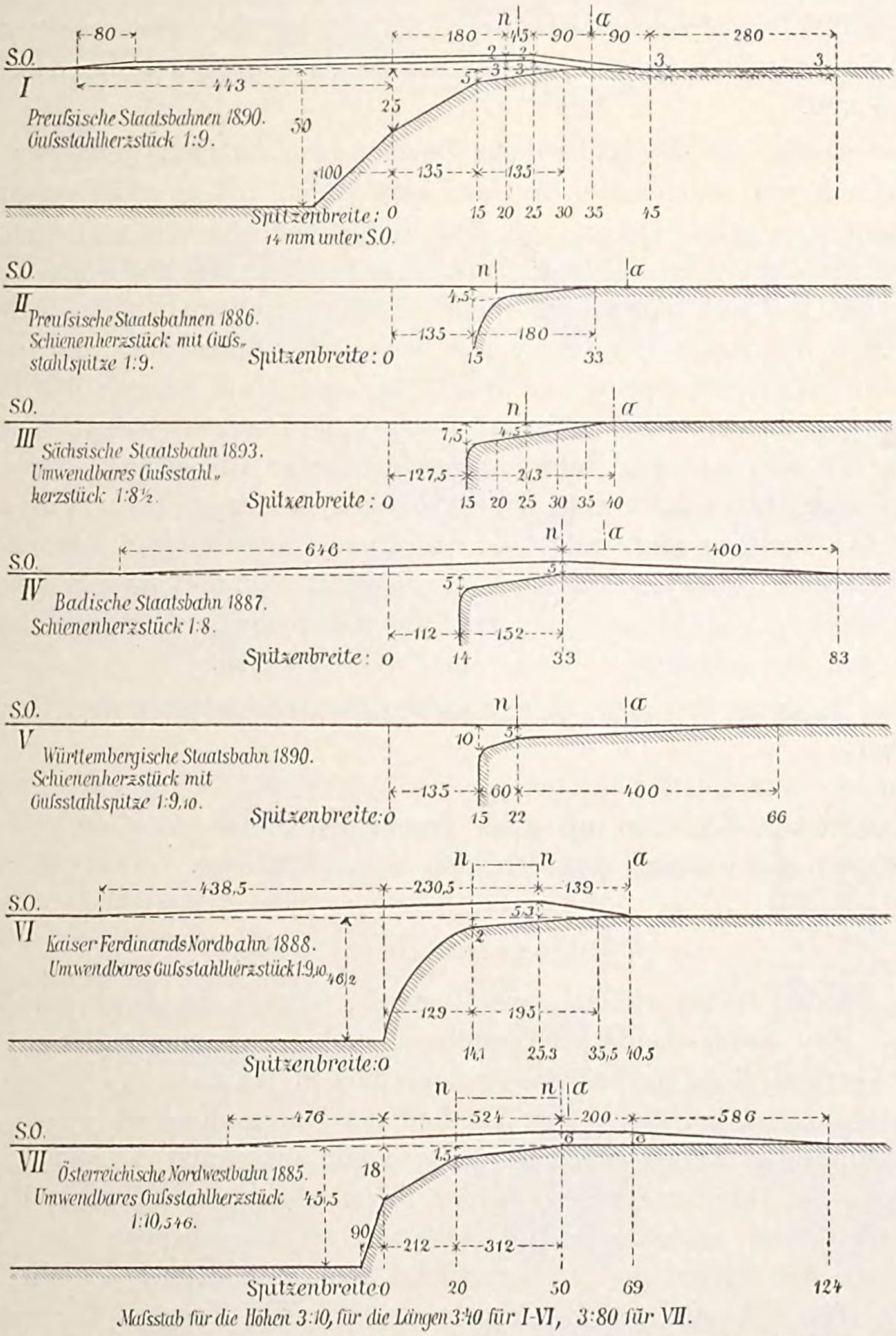


Flügelschienen- und Herzstückspitzen-Neigung.

zur Hälfte durch Hebung der Flügelschiene, zur Hälfte durch Senkung der Spitze hergestellt wird.

In Textabb. 419 ist die Anordnung der Spitze und der Flügelschienen für

Fig. 419.



Verhältnis zwischen Flügelschiene und Herzstückspitze bei sieben Verwaltungen.

eine Reihe von gegenwärtig gebräuchlichen Herzstücken in verzerrtem Mafsstabe dargestellt. Die Stellen, an denen der Uebergang neuer und alter Radreifen von der Flügelschiene auf die Spitze und umgekehrt stattfindet, sind mit n und a be-

zeichnet. Der Forderung möglichst stofsfreien Ueberganges ist für neue Radreifen bei allen diesen Herzstücken Rechnung getragen, indem bei n der der Kegelform des Radreifens entsprechende Höhenunterschied zwischen Flügelschiene und Spitze hergestellt ist. Dagegen zeigt sich, dafs bei mehreren der Herzstücke Flügelschiene und Spitze an der Uebergangsstelle alter Radreifen nicht gleich hoch liegen, sondern dafs hier ein senkrechter Absatz zu überwinden ist, der zu Stöfsen Veranlassung giebt. Dieser schädliche Absatz beträgt bei dem Herzstücke der österreichischen Nordwestbahn sogar 6 mm, bei dem badischen etwa 4, bei dem württembergischen 3 mm.

Früher wurde, um die Räder beim Durchlaufen der Herzstücklücke zu unter stützen, vielfach ein sogenannter Auflauf hergestellt, indem zwischen Spitze und Flügelschienen eine gabelförmige, von den Enden her schwach ansteigende Platte eingelegt wurde, auf die die Räder mit den Spurkränzen aufliefen. Derartige Herzstücke mit Auflauf haben sich nicht bewährt und sind nicht mehr in Anwendung. Man hat ferner Herzstücke mit beweglicher Spitze und mit beweglichen Flügelschienen eingeführt (spring rail frog), bei denen ein Schlufs der Herzstücklücke angestrebt wurde. Die meisten dieser Anordnungen haben sich als unzweckmäfsig erwiesen und sind nur von geschichtlicher Bedeutung, nur eine derartige Anordnung, bei welcher eine der Flügelschienen beweglich ist, wird besonders in Nordamerika häufiger angewandt und findet neuerdings auch in Europa Eingang. Aus dem Bestreben, die Herzstücklücke wenigstens für die eine Schiene zu beseitigen, sind ferner die Herzstücke mit ununterbrochener Hauptgleisfahrschiene hervorgegangen, die noch näher beschrieben werden sollen.

Die im Bereiche des V. D. E.-V. üblichen Herzstücke lassen drei Hauptformen unterscheiden:

Herzstücke aus einem Gufsstücke.

Herzstücke aus Schienen mit einer gegossenen Spitze.

Herzstücke, die lediglich aus Schienen hergestellt sind.

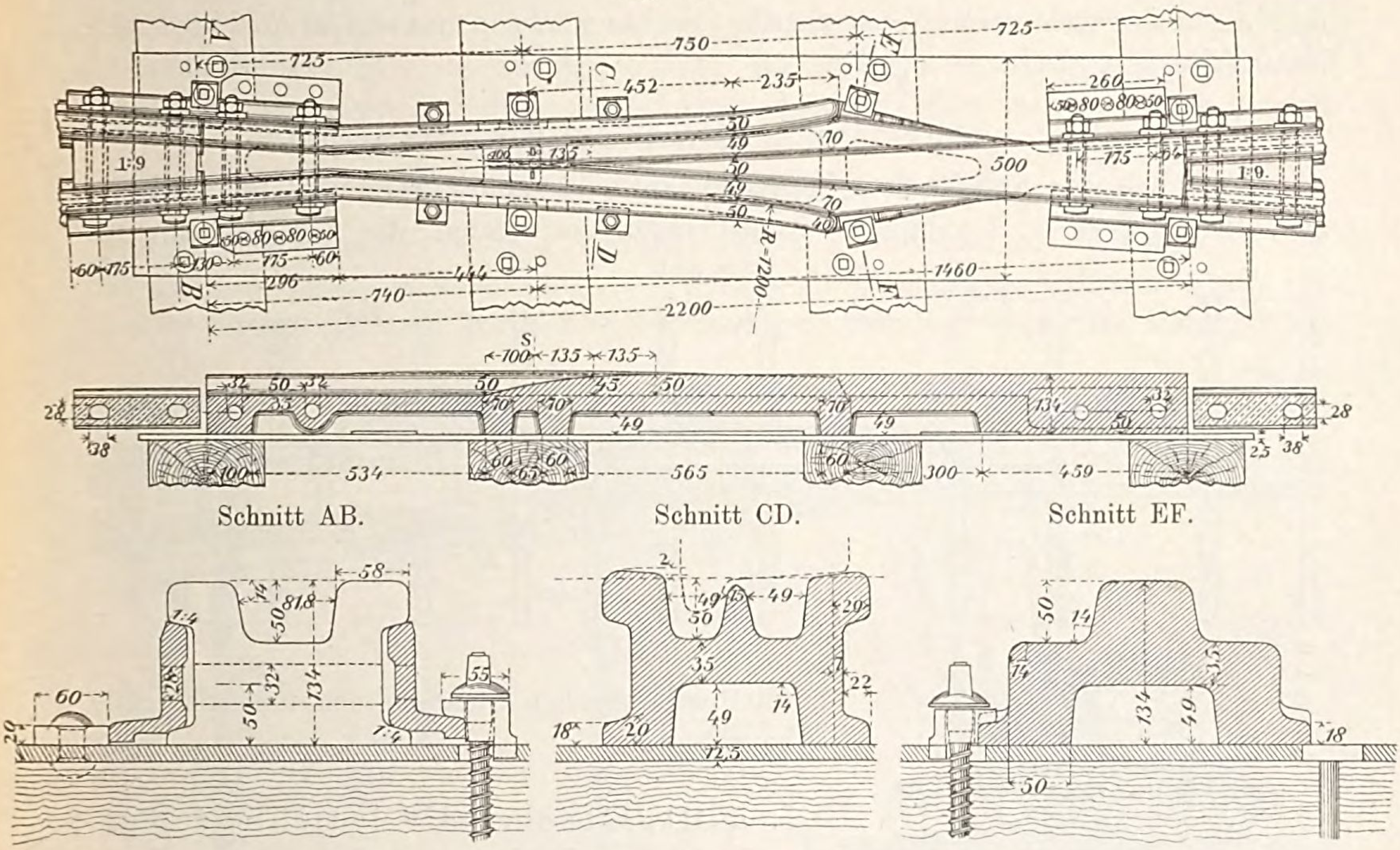
5. β) Gegossene Herzstücke.

Diese wurden früher vielfach aus Hartgufs, jetzt in der Regel aus Flufsstahl hergestellt. Man unterscheidet umwendbare und nicht umwendbare. Letztere haben den Vortheil, dafs sie breitere Auflagerflächen besitzen und sicherer liegen, als die umwendbaren, bei denen der Vortheil der Umwendbarkeit wegen der stärkern Abnutzung der Auflagerflächen häufig nicht ausgenutzt werden kann. Die Stöfse werden bei Gufsherzstücken in der Regel als ruhende hergestellt, da die Verlaschung mit den anstofsenden Fahrschienen für schwebenden Stofs schwierig ist. Die Tiefe der Spurrinne im Herzstücke mufs mindestens 38 mm betragen, ist aber mit Rücksicht auf das Eindringen von fremden Körpern thunlichst etwas gröfser zu wählen. Da man die Gufsherzstücke nicht so lang machen kann, dafs sie bis an das Weichenende reichen, von wo ab der Oberbau wieder in der gewöhnlichen Weise hergestellt werden kann, so müssen hinter den Gufsherzstücken kurze Schienenstücke (Pafsschienen) angeordnet werden.

Textabb. 420 zeigt ein nicht umwendbares Flufsstahlherzstück der preufsischen Weiche 1 : 9. Die Gesammtlänge beträgt 2,20 m und ist so bemessen, dafs

die Länge vor dem Knie eine halbe Laschenlänge beträgt, und dafs am Ende der Spitze genügende Breite vorhanden ist, um die Pafsschienen ohne wesentliche

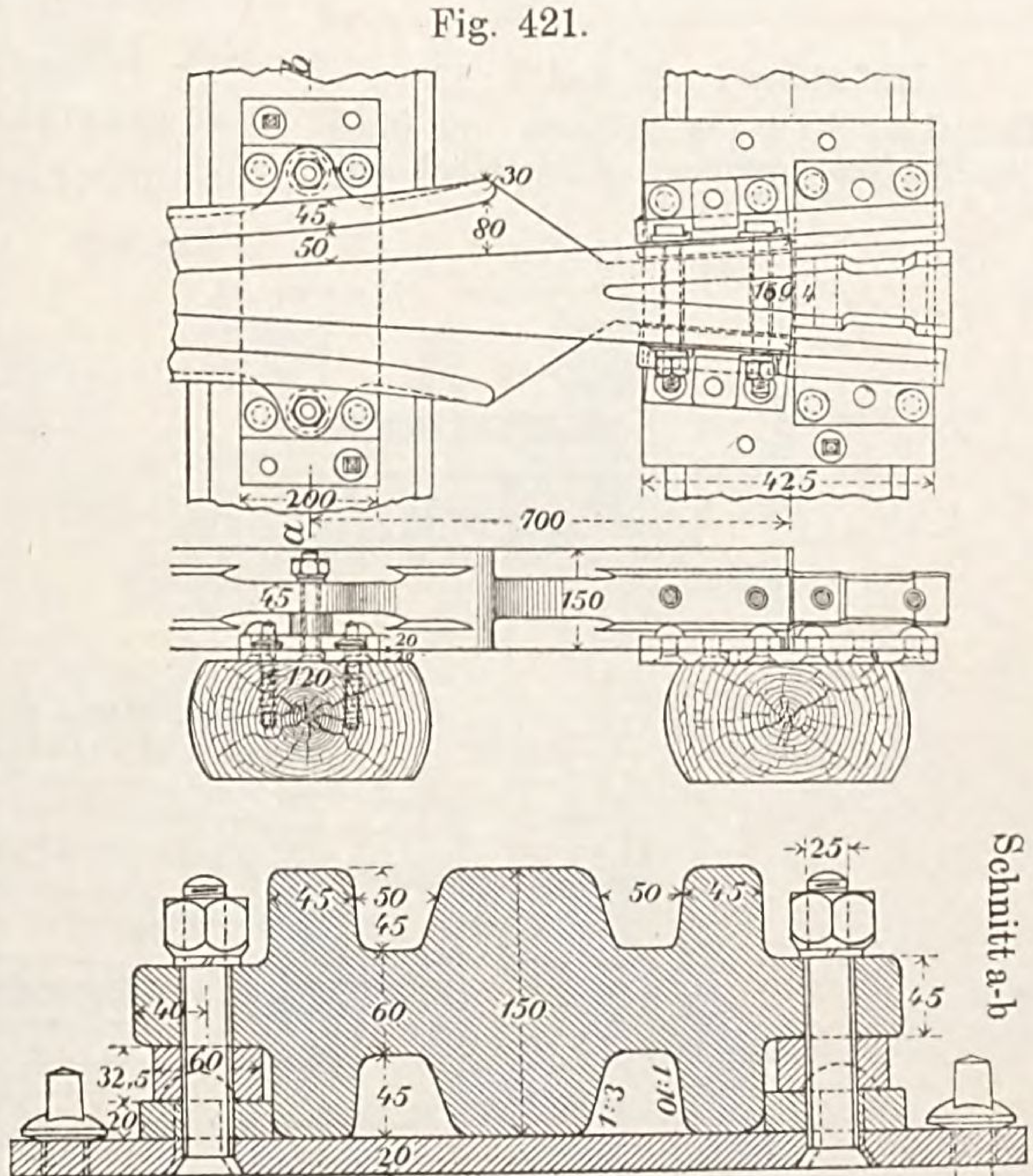
Fig. 420.



Mafsstäbe 1 : 20 und 2 : 15. Nicht umwendbares Flufsstahl-Herzstück 1 : 9, preufsische Staatsbahnen.

Bearbeitung anschliefsen zu können. Bei Anwendung hölzerner Schwellen wird das Herzstück auf einer durchgehenden Grundplatte befestigt, auf die zur Sicherung gegen Seitenverschiebung an den Enden Flacheisenstücke aufgenietet sind. Der Kopf der Flügelschiene hat eine Querneigung von 1 : 15 und ist an der Innenseite nach einem Halbmesser von nur 5 mm abgerundet, um für die Radreifen eine breitere Auflagerfläche zu schaffen. Die Form der Spitze und der Flügelschienen ist für dieses und die nachfolgend beschriebenen Herzstücke in Textabb. 419 dargestellt.

Fig. 421.



Mafsstäbe 1 : 20 und 2 : 15. Umwendbares Flufsstahl-Herzstück 1 : 8,5, sächsische Staatsbahnen.

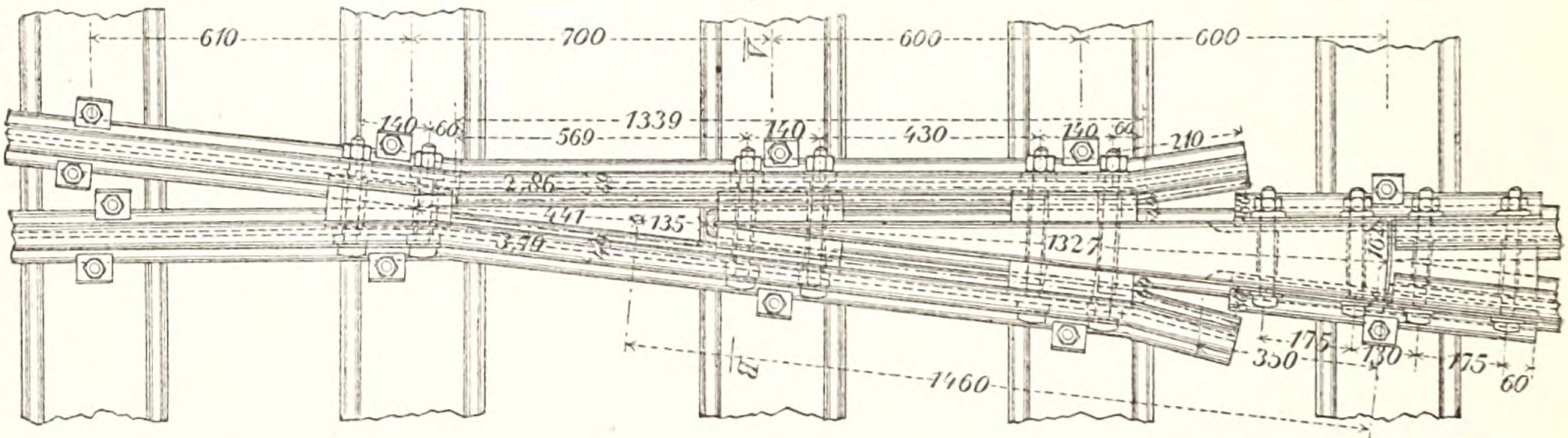
Textabb. 421 zeigt einen Theil eines umwendbaren Flufsstahlherzstückes der sächsischen Staatsbah-

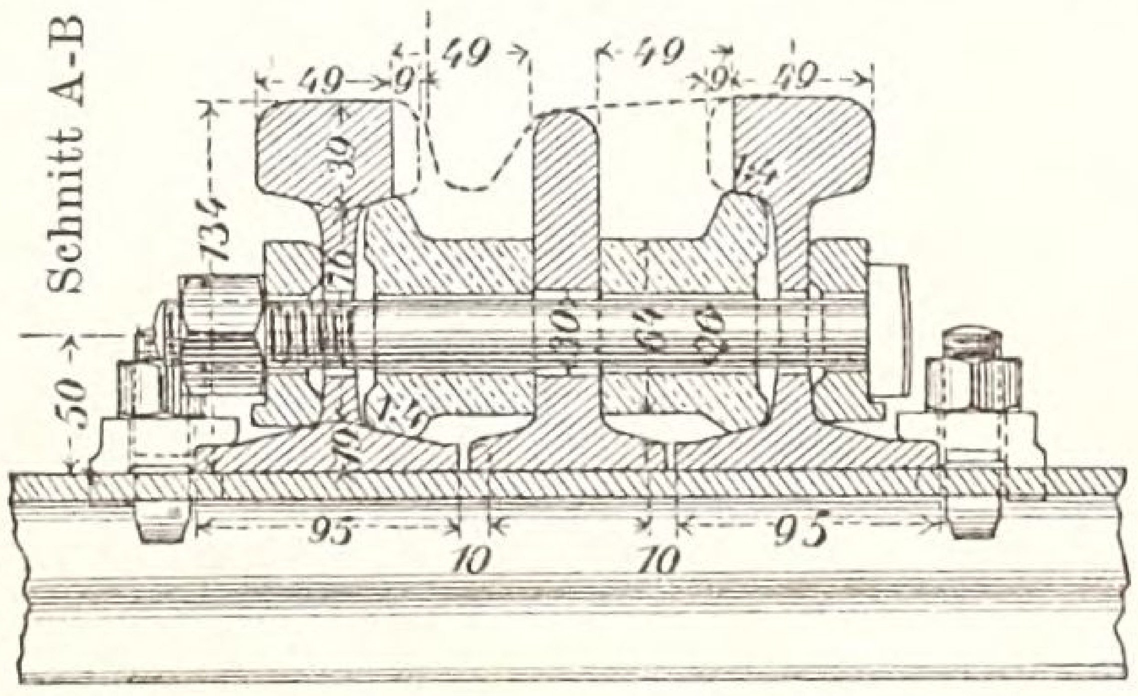
nen für das Kreuzungsverhältnis 1 : 8,5. Ein an das Herzstück angegossener Zapfen greift zwischen die anstofsenden Schienen, welche aufserdem durch Laschen angeschlossen sind. In ähnlicher Weise sind die bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn und der österreichischen Nordwestbahn gebräuchlichen umwendbaren Flufsstahlherzstücke hergestellt.

5. γ) Herzstücke aus Schienen mit Flufsstahlspitze.

Das bei den preufsischen Staatsbahnen angewandte Herzstück ist in Textabb. 422 dargestellt. Aehnliche Anordnungen verwenden die bayerischen und

Fig. 422.





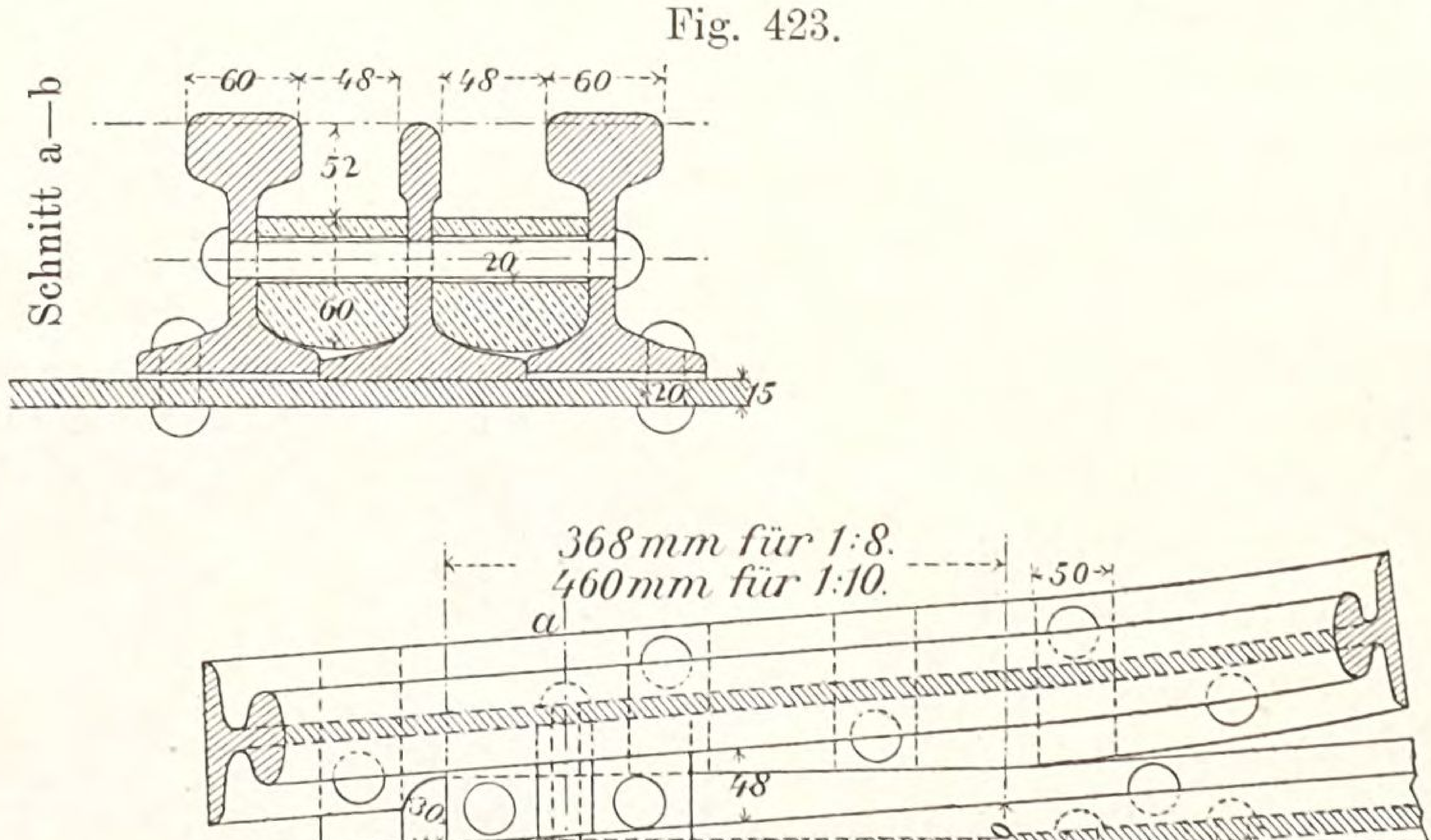
Mafsstäbe 1 : 25 und 2 : 15.
Herzstück 1 : 9 aus Schienen mit Flufsstahlspitze, preufsische Staatsbahnen.

württembergischen Staatsbahnen und die Gotthardbahn.

5. δ) Herzstücke, die lediglich aus gewöhnlichen Schienen hergestellt sind,

verwenden die badischen Staatsbahnen (Textabb. 423). Die in der Textabb. durch Strichelung gekennzeichneten Stege der beiden zur Spitze zusammenlaufenden Schienen sind durch Nietung

Fig. 423.



Mafsstäbe 1 : 10 und 2 : 15. Schienen-Herzstück, badische Staatsbahnen.

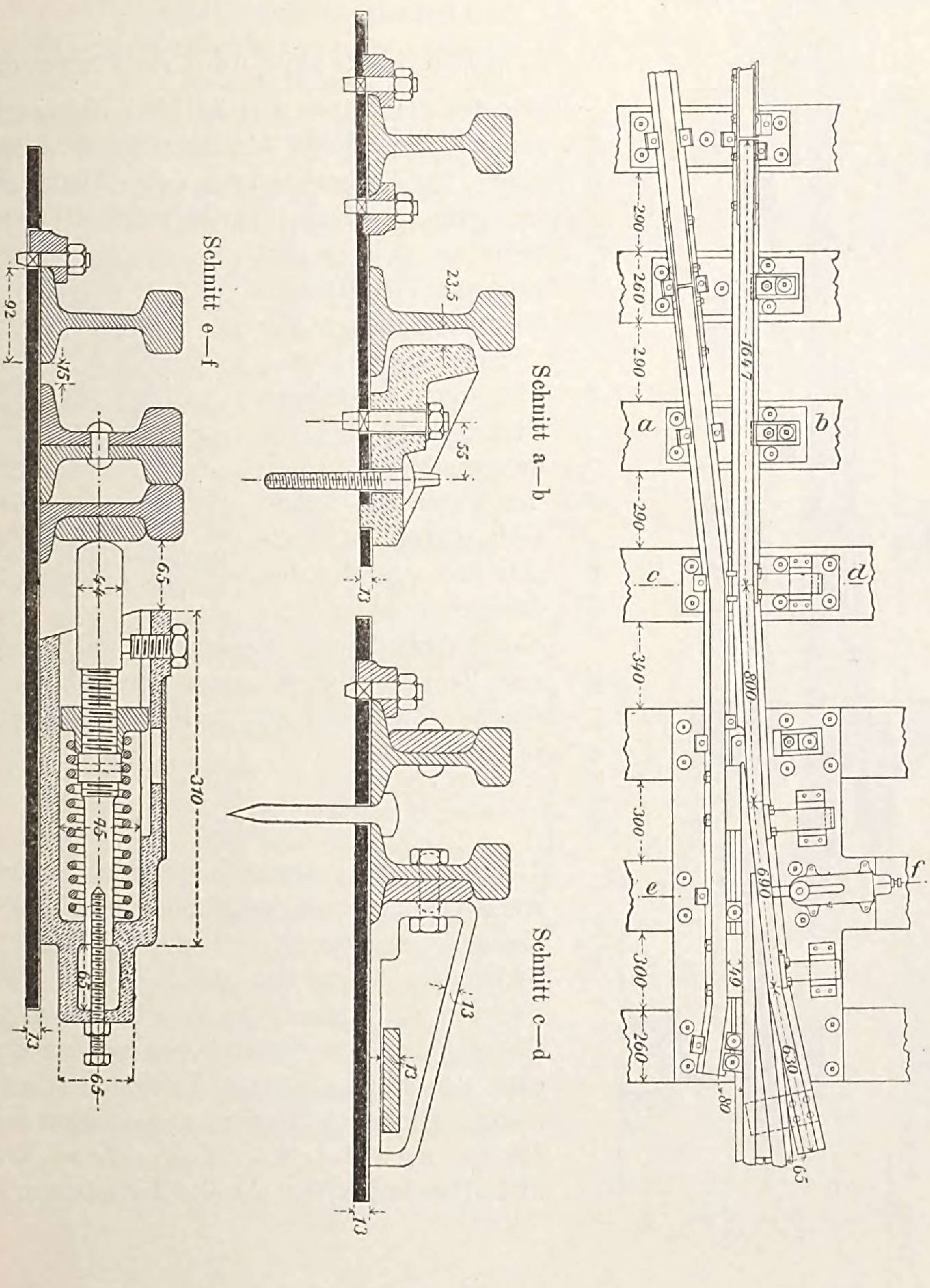
mit einander verbunden. Die Ueberhöhung der Flügelschienen ist durch 50 mm breite Unterlegstreifen von entsprechender Stärke hergestellt.

Die Schienenherzstücke mit oder ohne Flufsstahlspitze haben den Vortheil, dafs sie sich elastischer befahren, als die schwereren, ambosartig wirkenden Flufsstahlherzstücke, dafs sie die Anwendung des schwebenden Stofses gestatten und die Möglichkeit bieten, bei Beschädigungen einzelne Theile auswechseln zu können.

5. ε) Ein Herzstück mit beweglicher Flügelschiene,

welches nach amerikanischem Vorbilde bei den preufsischen Staatsbahnen versuchsweise eingeführt und 1893 auf dem Verschiebebahnhofe Rummelsburg bei Berlin verlegt ist, zeigt Textabb. 424; es soll sich bewährt haben. Die Flügelschiene

Fig. 424.



Mafsstäbe 1 : 30 und 2 : 15. Herzstück mit beweglicher Flügelschiene (spring rail frog), preufsische Staatsbahnen.

wird durch eine Feder gegen die Herzstückspitze gedrückt, so daſs für das Hauptgleis die Herzstücklücke geschlossen ist. Beim Befahren des Nebengleises wird die Flügelschiene durch die Spurkränze zur Seite geschoben. Der Radlenker im Nebengleise ist gegen die Fahrschiene um 40 mm überhöht.

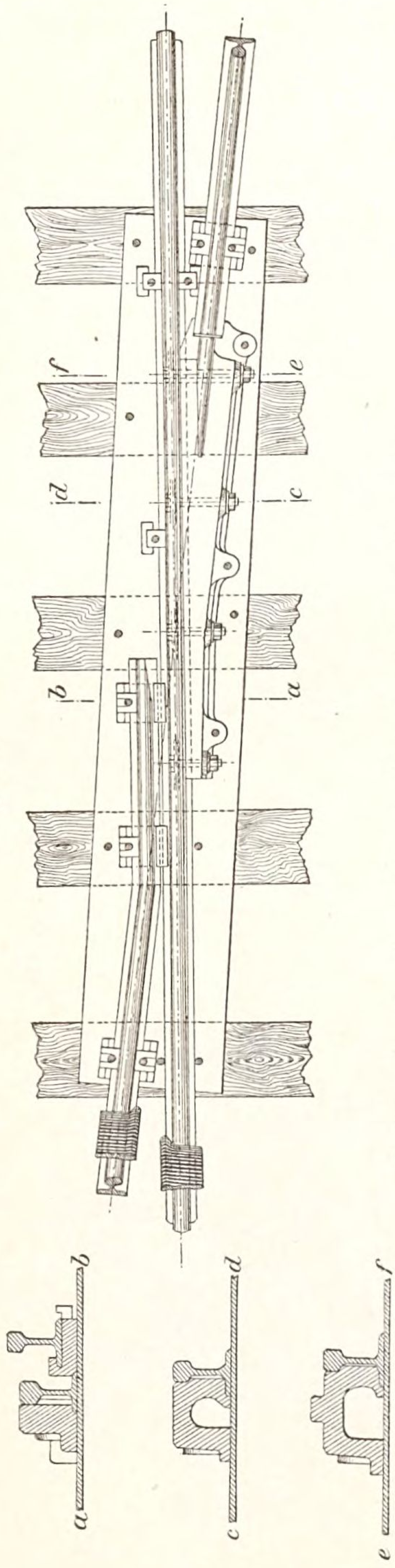


Fig. 425.

Maſsstab 1 : 30. Herzstück ohne Unterbrechung des Hauptgleises.

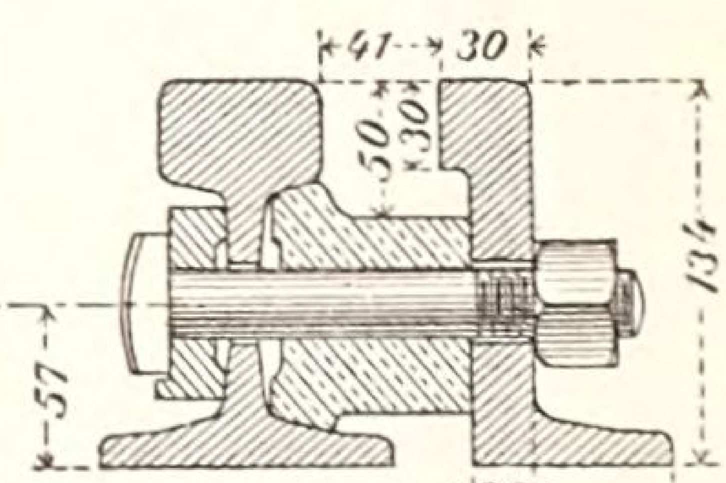
5. ζ) Ein Herzstück ohne Unterbrechung des Hauptgleises

ist in Textabb. 425 dargestellt. Die Fahrschiene des Nebengleises ist 50 mm höher angeordnet, so daſs die das Nebengleis benutzenden Fahrzeuge die Hauptgleisfahrschiene mit den Spurkränzen nicht berühren.

5. η) Die Radlenker oder Zwangschienen

erhalten eine Länge von 3,0 bis 3,75 m und liegen mit ihrer Mitte der Herzstücklücke gegenüber. Ihr Abstand von der Fahrschiene beträgt im mittlern, engsten Theile meist 41 mm und erweitert sich an den Enden auf 75 — 100 mm. Sie werden aus gewöhnlichen Fahrschienen, oder aus besonderen winkelförmigen Eisen hergestellt und bisweilen gegen die Fahrschiene überhöht. Textabb. 426 zeigt den bei den preuſsischen Weichen gebräuchlichen Radlenker, welcher durch vier Schraubenbolzen unter Anwendung guſseiserner Zwischenstücke mit der Fahrschiene verbunden ist.

Fig. 426.



Maſsstab 2 : 15.
Radlenker (Zwangschiene), preuſsische Staatsbahnen.

5. ϑ) Die Merkzeichen

(Distanzpfähle, Polizeipfähle) werden hinter dem Herzstücke zwischen dem Stamm- und dem Zweiggleise da angebracht, wo die Entfernung der Gleismitten 3,5 m beträgt (T. V. 43). Sie bezeichnen die Grenze, bis zu welcher in jedem Gleise Fahrzeuge vorgeschoben werden dürfen, ohne den Durchgang von Fahrzeugen auf dem andern Gleise zu hindern. Die Merkzeichen müssen auch bei Schneefall sichtbar bleiben und dürfen den Verkehr der Angestellten nicht

behindern. Als Merkzeichen sind vornehmlich hell angestrichene Holzpfähle, Porzellanglocken, emaillirte Stahlglocken u. s. w. in Gebrauch.

a) 6. Anordnung der Weichenschwellen und Schienentheilung.

Zur Auflagerung der ganzen Weiche werden jetzt fast ausschlieſslich hölzerne oder eiserne Querschwellen benutzt. Die Anwendung eiserner Langschwellen in den Weichen bietet bauliche Schwierigkeiten und erschwert die sichere Erhaltung der richtigen Spurweiten. Bei einigen Bahnen sind aber noch Zungenvorrichtungen auf eisernen Langschwellen in Gebrauch. Zu der Frage, ob in den Weichen zweckmäſsiger hölzerne oder eiserne Querschwellen anzuwenden sind, hat sich die Techniker-Versammlung des V. D. E.-V. im Jahre 1893[244]) dahin ausgesprochen, daſs das Verlegen auf eisernen Schwellen rascher, leichter und genauer erfolgen könne als auf Holzschwellen, daſs der Betrieb sicherer und das Befahren in Folge der zuverlässigern Befestigung auf den Schwellen ruhiger sei. Als Nachtheil wurde nur die bei Entgleisungen unter Umständen eintretende, umfangreichere Zerstörung bezeichnet.

Bei den preuſsischen Staatsbahnen finden hölzerne und eiserne Querschwellen Anwendung, während andere Verwaltungen ausschlieſslich eiserne benutzen.

Die Weichenschwellen erhalten eine solche Länge, daſs sie beide Weichengleise gemeinsam unterstützen. Bei eisernen Schwellen muſs jede besonders gelocht werden. Die Schwellen werden entweder alle rechtwinkelig zum geraden Gleise angeordnet (Textabb. 427), oder auch im Weichentheile am Herzstücke rechtwinkelig zur Mittellinie des letztern. Die Befestigung der Schienen auf den Schwellen erfolgt mit den beim gewöhnlichen Oberbau üblichen Befestigungsmitteln, bei Holzschwellen

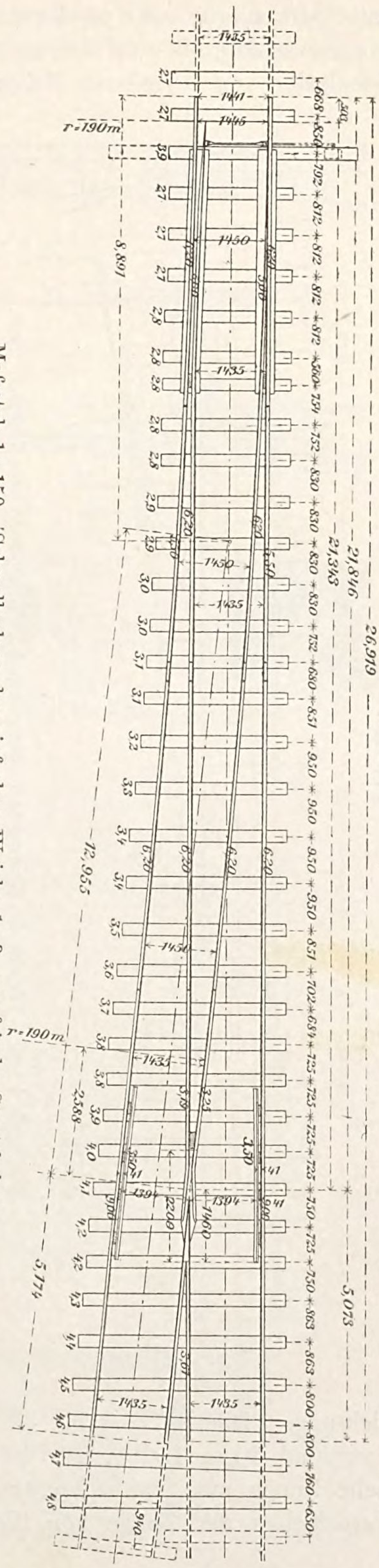


Fig. 427.

Maſsstab 1 : 150. [Schwellenlage der einfachen Weiche 1 : 9, preuſsische Staatsbahnen.

244) Organ, Ergänzungsband XI, 1894.

unter Anwendung von Unterlageplatten. Bei Weichen mit senkrecht stehenden Schienen müssen ein bis zwei der an die Weichenenden anschliefsenden Schwellen Unterlageplatten von besonderer Neigung erhalten, um den Uebergang von der üblichen schrägen Stellung der Schienen zur senkrechten in der Weiche zu vermitteln, oder man kann die Holzschwellen entsprechend kappen.

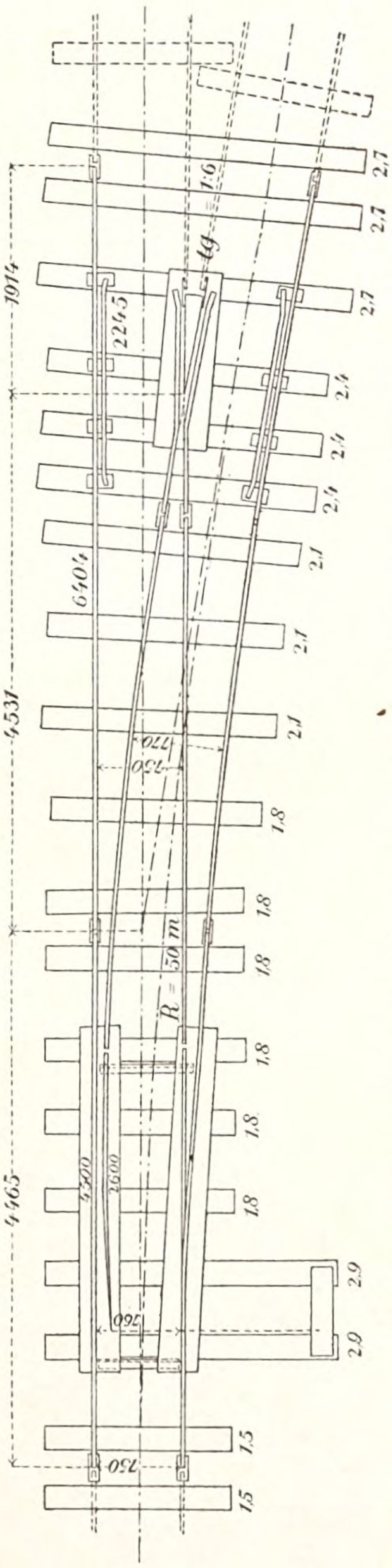


Fig. 428.

Mafsstab 1 : 80. Weiche 1 : 6 der württembergischen Nebenbahnen von 750 mm Spur.

Bei der Schienentheilung in den Weichen ist thunlichst auf Anwendung von Schienen regelmäfsiger Länge Bedacht zu nehmen. Kurze Pafsstücke sind zu vermeiden. Die Stöfse der Weichengleise werden, wie die gewöhnlichen Schienenstöfse, als schwebende angeordnet. Bei den preufsischen Weichen fallen die Stöfse beider Weichengleise zwischen dieselben Schwellen (Textabb. 427), vielfach werden jedoch die Stöfse beider Gleise gegen einander versetzt.

a) 7. Die Weichen für Schmalspurbahnen

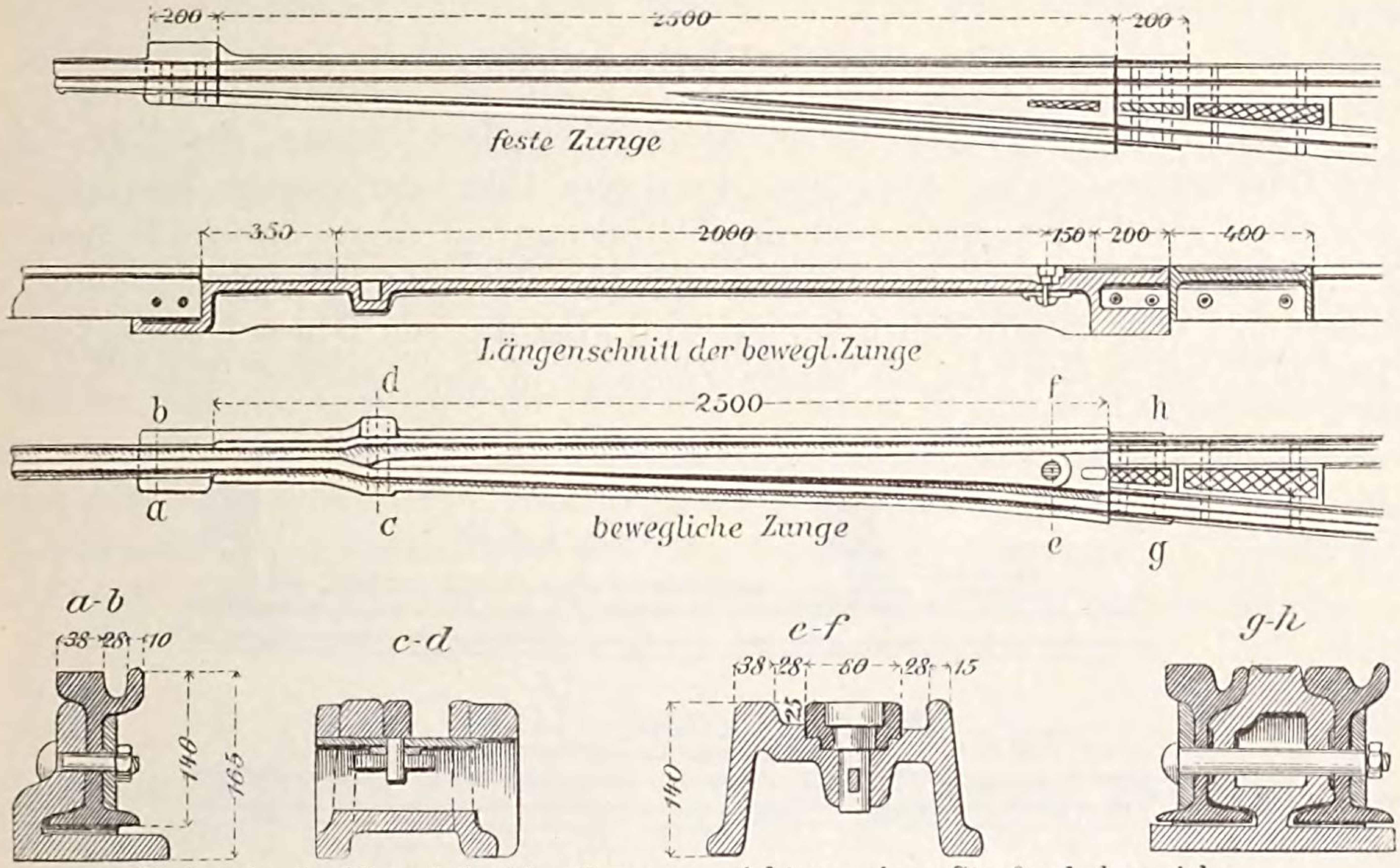
unterscheiden sich von den vorbeschriebenen im Wesentlichen nur durch den geringern Halbmesser des Zweiggleises und den gröfsern Kreuzungswinkel des Herzstückes. Textabb. 428 stellt eine bei den württembergischen Staatsbahnen angewandte Weiche für 0,75 m Spurweite dar. Der Halbmesser beträgt 50 m, das Kreuzungsverhältnis 1 : 6, die Zungenlänge 2,6 m. Die Weichen der sächsischen Schmalspurbahnen für 0,75 m Spur haben 60 m Halbmesser, ein Kreuzungsverhältnis von 1 : 7 und gerade Zungen von 2,5 m Länge.

a) 8. Strafsenbahnweichen.

Die Ablenkungsvorrichtungen der Strafsenbahnweichen werden entweder mit zwei festen Zungen, oder mit einer festen und einer beweglichen Zunge ausgeführt; erstere werden verwendet, wenn die Weiche nur mit der Spitze, oder gegen die Spitze nur in einer Richtung befahren wird, letztere bei wechselnder Fahrrichtung. Die in Textabb. 429 dargestellte Ablenkungsvorrichtung für 1,435 m Spur und 40 m Halbmesser ist im Wesentlichen aus Hartgufs, nur die bewegliche Zunge aus Stahl hergestellt. Das Umstellen erfolgt durch unmittelbares Verschieben der Zunge von Hand. Bei der Kippweiche (Textabb. 430) wird

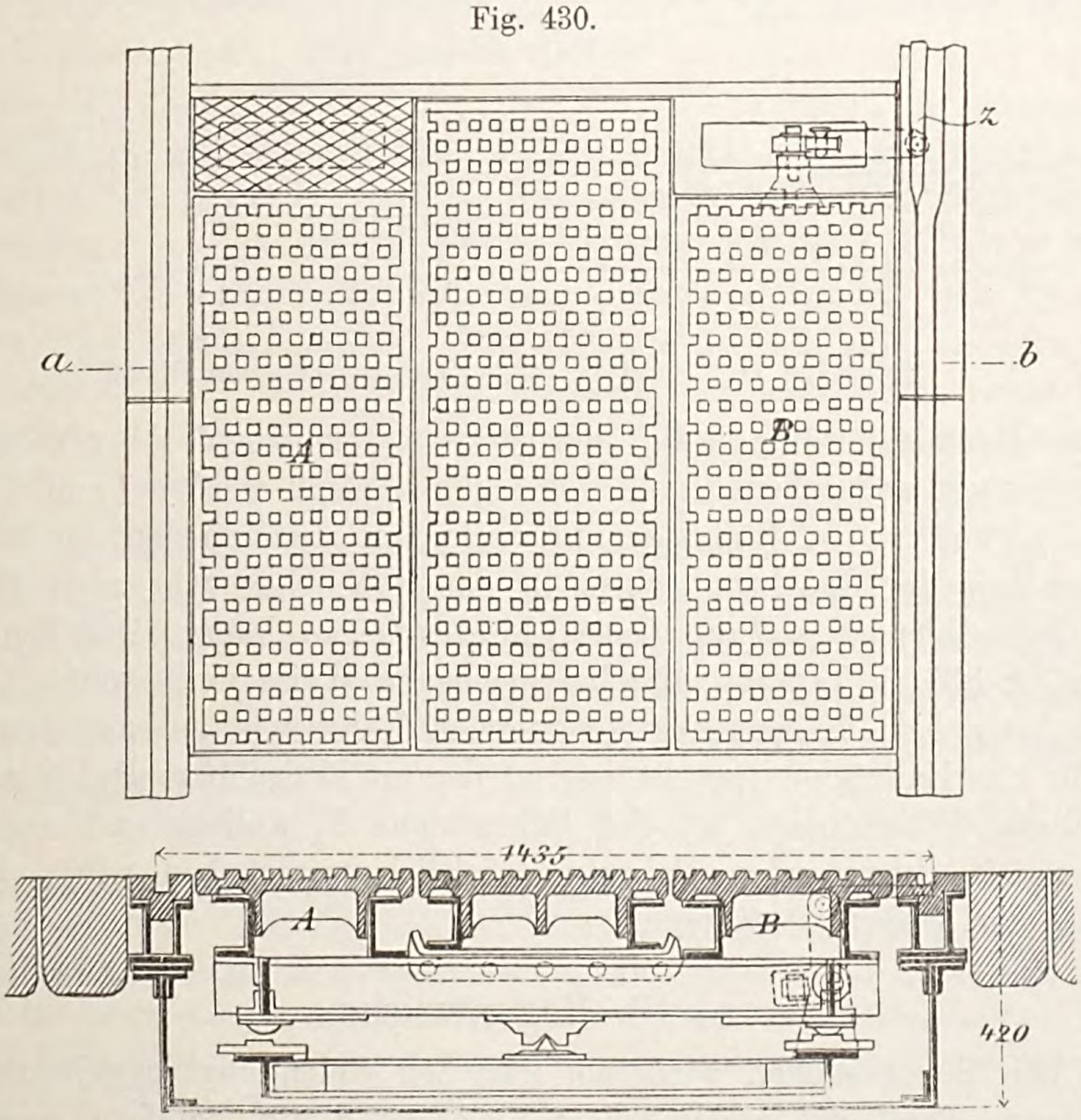
das Umstellen durch das Gewicht des Pferdes bewirkt. Die beiden Platten A und B sind auf einem pendelnden Rahmen befestigt, welcher mit der Zunge Z

Fig. 429.



Mafsstäbe 1 : 30 und 1 : 10. Zungenvorrichtung einer Strafsenbahnweiche.

Fig. 430.



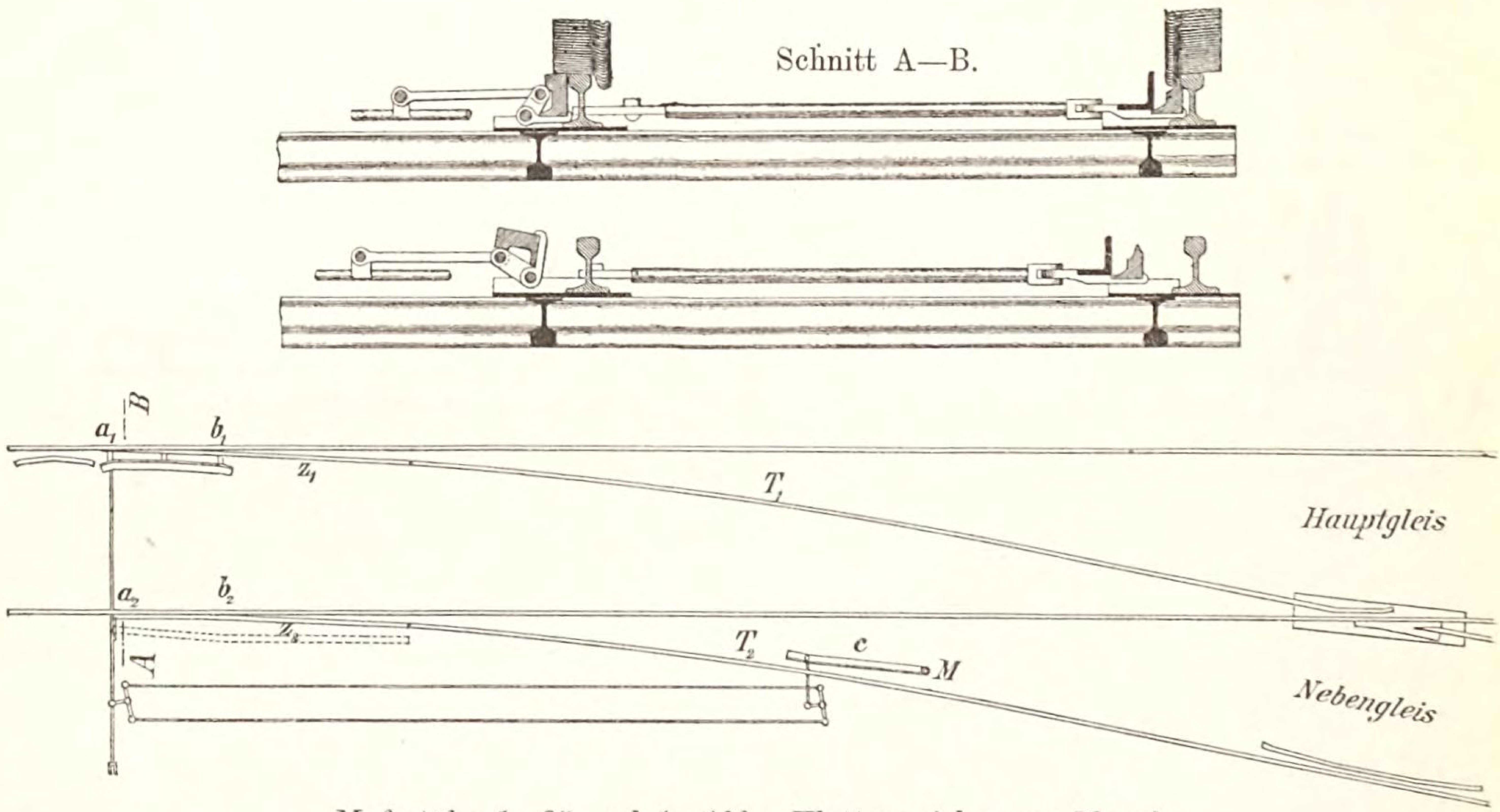
Mafsstab 1 : 20. Kippweiche für Strafsenbahnen.

durch Hebelübertragung verbunden ist. Je nachdem das Pferd über die Platte A oder B gelenkt wird, pendelt der Rahmen nach links, oder rechts und bewirkt das Umstellen der Weiche.

a) 9. Kletterweichen.

Wo groſser Werth auf die ununterbrochene Durchführung der Fahrschienen des Hauptgleises gelegt wird, und doch eine Ablenkung möglich sein soll, also besonders bei Abzweigungen von Anschluſsgleisen auf freier Strecke bedient man sich der Kletterweichen, bei welchen der Anschluſs des Nebengleises durch eine innere und eine äuſsere Zunge bewirkt wird. Bei der von Blauel vorgeschlagenen Bauart (Textabb. 431) ist die innere Zunge z_1 in der üblichen Weise auf Gleit-

Fig. 431.



Maſsstäbe 1 : 25 und 1 : 100. Kletterweiche von Blauel.

stühlen verschieblich, während die äuſsere z_2 in Gelenken drehbar gelagert ist und in die gestrichelt angegebene Lage seitlich umgelegt werden kann. Die Zungen liegen bei a_1 und a_2 in Höhe der Fahrschienen und steigen bis b_1 und b_2 um 50 mm, so daſs der Spurkranz eines in das Nebengleis fahrenden Rades bei b_2 über die Fahrschiene des Hauptgleises hinwegsteigen kann. Das Herzstück wird in der auf S. 336 in Textabb. 425 beschriebenen Weise hergestellt. Um Entgleisungen der aus dem Nebengleise kommenden Fahrzeuge zu verhüten, wenn die Weiche für das Hauptgleis gestellt ist, ist der um M drehbare Hebel c angebracht, der bei dieser Weichenlage an der Fahrschiene T_2 anliegt und von einem auf dem Nebengleise kommenden Fahrzeuge seitlich verschoben wird, wodurch die Umstellung der Weiche stattfindet.

a) 10. Bogenweichen.

Bei den Bogenweichen wird der zwischen Ablenkungsvorrichtung und Herzstück liegende Theil des Stammgleises nicht geradlinig, sondern gekrümmt her-

gestellt; wenn zu der Ablenkungsvorrichtung und dem Herzstücke dieselben Theile verwendet werden sollen, wie für gewöhnliche einfache Weichen, so müssen die betreffenden Theile der Weichenanordnung geradlinig ausgeführt werden. Die Anwendung von Bogenweichen bietet namentlich dann wesentliche Vortheile, wenn in gekrümmte Gleise nachträglich Weichen eingelegt werden sollen. Die Länge der Bogenweichen weicht von der der gewöhnlichen einfachen Weichen gleichen Kreuzungsverhältnisses nur unwesentlich ab, sodafs sich die einzelnen Theile der einfachen Weichen mit geringer Abänderung verwenden lassen[245]).

Viele Verwaltungen verwenden Bogenweichen, sowohl gleichen (Textabb. 377, S. 309), als auch verschiedenen (Textabb. 378, S. 310) Krümmungssinnes. Besonders mannigfaltig sind die in dem Weichenbuche der badischen Staatsbahnen vorgesehenen Anordnungen, wo für die verschiedensten Stammgleishalbmesser unter Benutzung der gewöhnlichen Ablenkungsvorrichtungen, Herzstücke und eisernen Weichenschwellen die dafür erforderlichen Mafsangaben zusammengestellt sind. Die Anordnung einer Bogenweiche mit verschiedenem Krümmungssinne ergiebt sich aus Taf. V, Fig. 1, wenn man sich das mittlere, gerade Gleis entfernt denkt.

a) 11. Doppelweichen.

Die früher übliche symmetrische Form der Doppelweiche (dreitheilige, dreischlägige Weiche, Textabb. 380, S. 310) hat den Nachtheil, dafs durch das Zusammenfallen beider Ablenkungsvorrichtungen eine Häufung beweglicher Theile herbeigeführt wird, welche die Herstellung erschwert und zu Irrthümern beim Umstellen Anlafs geben kann. Man wendet deshalb neuerdings meist die verschränkte Form an (Textabb. 379, S. 310), bei der die Ablenkungsvorrichtungen der einfachen Weichen unverändert benutzt werden können. Bei der Doppelweiche 1 : 9 der preufsischen Staatsbahnen (Taf. V, Fig. 1) haben die beiden Zweiggleise dieselbe Krümmung, wie bei der einfachen Weiche, und zwar ist diese Krümmung durch das bei der Doppelweiche hinzutretende dritte Herzstück vom Kreuzungsverhältnisse 1 : 5,894 hindurchgeführt. Diesen letztern Uebelstand hat man bei anderen Anordnungen, z. B. bei den Doppelweichen der bayerischen Staatsbahnen zu vermeiden gesucht und die Krümmung der beiden Zweiggleise so abgeändert, dafs das dritte Herzstück geradlinige Fahrkanten erhalten kann.

Die in England übliche einseitige Doppelweiche ist bei der österreichischen Nordwestbahn in der auf Taf. V in Fig. 2 dargestellten Art zur Einführung gekommen. Die einseitige Doppelweiche kann da, wo eine gröfsere Zahl von Gleisen neben einander zu entwickeln ist, mit Vortheil Anwendung finden, da sie gegenüber der sonst üblichen Anordnung mit geradlinigen Weichenstrafsen einen Gewinn an nutzbarer Gleislänge ermöglicht[246]).

245) Centralbl. der Bauverw., 1897, S. 318. Blum.

246) Glasers Annalen, Jahrgang 1895, Heft 4, Aufsatz von Göring.

Bemerkung zu S. 340. a) 9. Kletterweichen. Kletterweiche der österreichischen Staatsbahnen: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1897, Nr. 45 S. 607. Organ 1898, S. 19. Coughlin's swing rail frog für Kletterweichen: Engineering News 1897, November, S. 322.

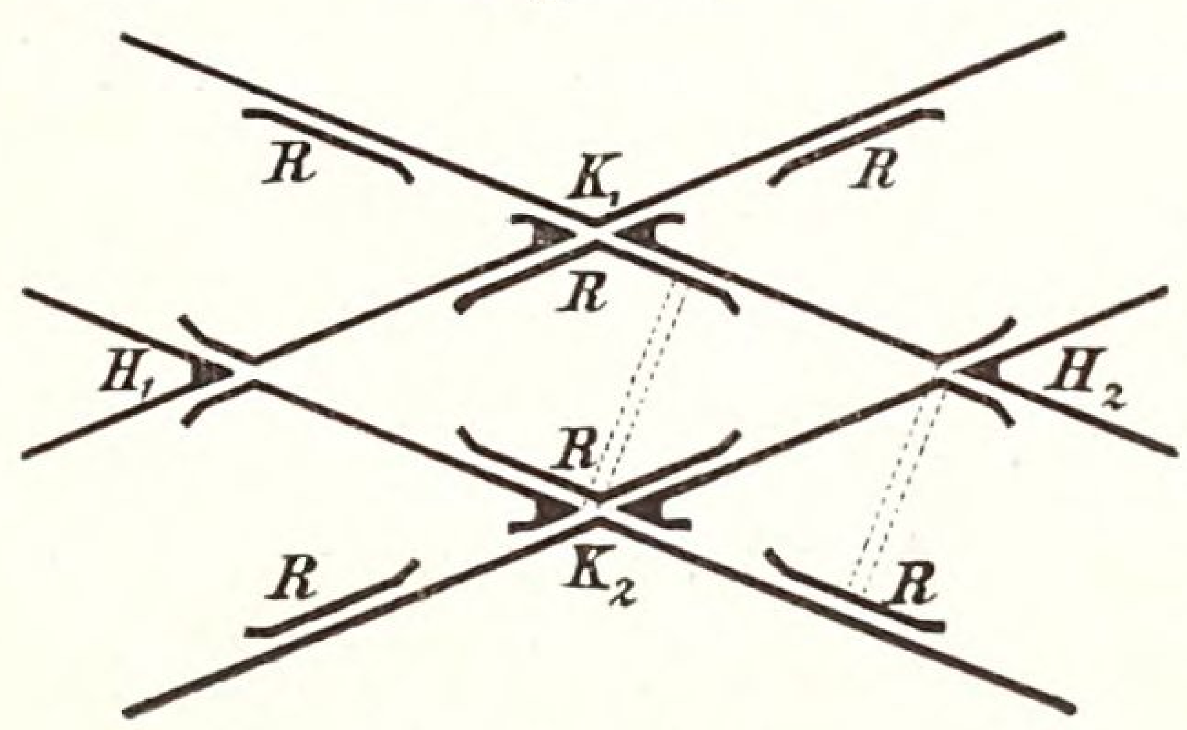
a) 12. Kreuzungen.

12. α) Allgemeine Anordnung.

Bei der Kreuzung zweier Gleise entstehen vier Schienenkreuzungen, welche sämmtlich die gleiche Gestalt erhalten, wenn der Kreuzungswinkel 90° beträgt, und welche für einen von 90° abweichenden Kreuzungswinkel zu je zweien in ihrer Gestalt übereinstimmen (Textabb. 386 und 387, S. 311; 432). Bei H_1 und H_2 entstehen Kreuzungen mit einer Spitze, d. h. Herzstücke, bei K_1 und K_2 dagegen Kreuzungen mit zwei Spitzen, Doppelherzstücke oder Kreuzungsstücke. Gegenüber den an den Kreuzungsstücken entstehenden Lücken in den Fahrschienen müssen Radlenker R angebracht werden.

Die Anordnung der Herzstücke und Doppelherzstücke zeigt je nach der Gröfse des Kreuzungswinkels gewisse Verschiedenheiten. Solange der Kreuzungswinkel kleiner ist, als etwa 45°, bleiben die Räder der Fahrzeuge beim Uebergange über die Lücken in senkrechter Richtung dauernd unterstützt, und zwar beim Herzstücke durch die Flügelschiene, beim Doppelherzstücke durch die kreuzende Fahrschiene. Wird der Kreuzungswinkel dagegen gröfser, so ist eine dauernde Unterstützung in der angedeuteten Weise nicht möglich, das Rad sinkt in die Lücke und mufs wieder auf die Fahrschiene hinaufsteigen, wobei es Stöfse erfährt. Um das Einsinken der Räder in die Lücken zu vermeiden, kann man bei Kreuzungen mit mehr, als 45° Kreuzungswinkel, sowohl die einfachen, als auch die Doppelherzstücke mit einem Auflaufe für den Spurkranz versehen. Man hat, namentlich bei rechtwinkeliger Kreuzung eines Hauptgleises mit einem Nebengleise, den erwähnten Uebelstand wenigstens für das Hauptgleis auch wohl dadurch beseitigt, dafs man seine Fahrschienen ohne Unterbrechung durchgeführt und die Fahrschienen des Nebengleises um Spurkranzhöhe überhöht hat. Im Nebengleise entsteht dabei allerdings eine um so gröfsere Lücke, da die Schienen hier auf eine der ganzen Radreifenbreite entsprechende Länge ausgeschnitten werden müssen.

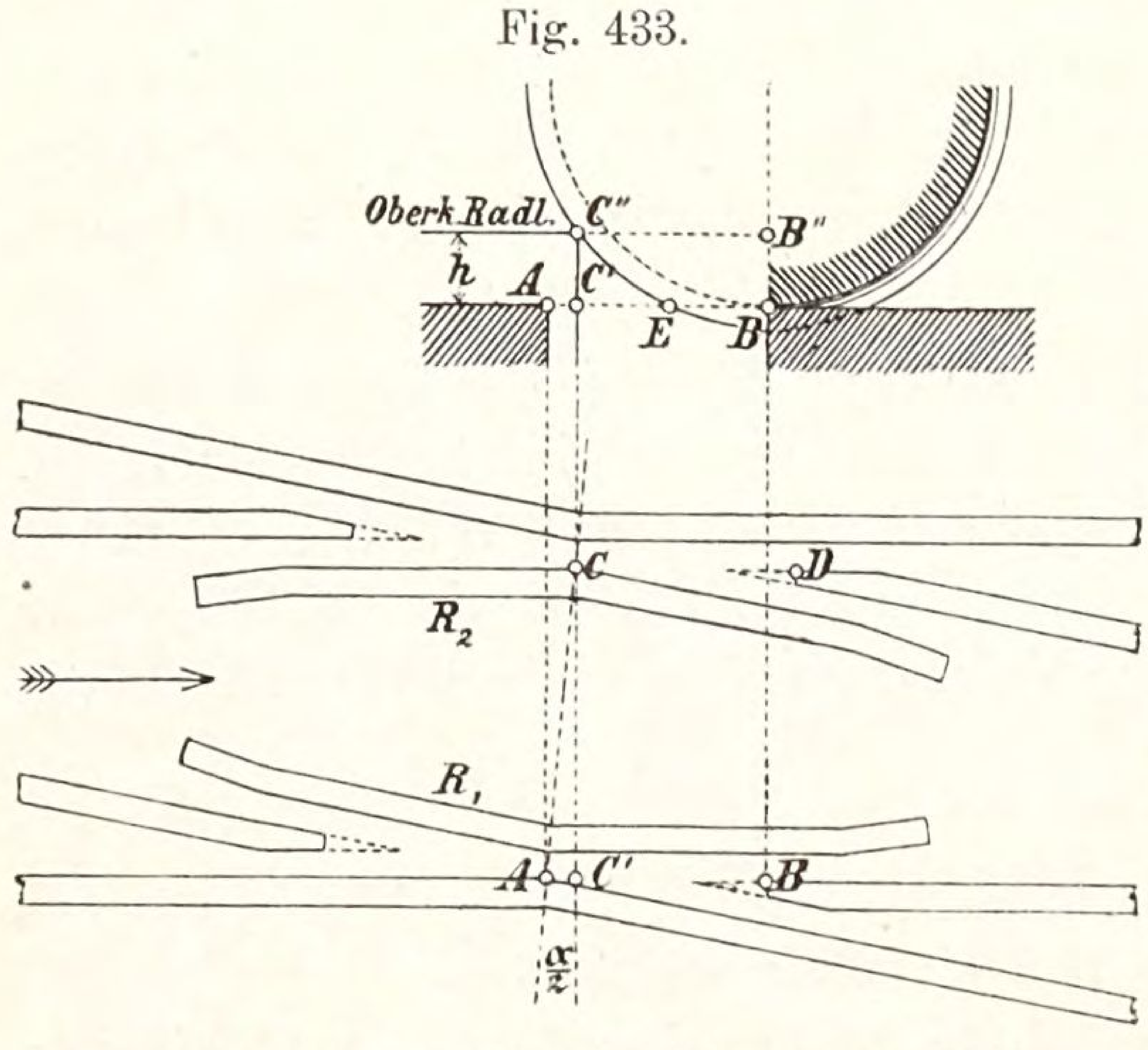
Fig. 432.



Mafsstab 1 : 120.
Spitzwinkelige Kreuzung.

Eine andere Schwierigkeit ergiebt sich für die Doppelherzstücke, wenn der Kreuzungswinkel sehr klein ist. Wie die in verzerrtem Mafsstabe gezeichnete Textabb. 433 zeigt, ist es dann nicht angängig, gegenüber den Lücken in den Fahrschienen die Radlenker in der üblichen Weise anzubringen, da die Spurrinnen für die Radkränze offen bleiben müssen. So wird

Fig. 433.



Verzerrt gezeichnetes Kreuzungsstück.

z. B. die Lücke AB nur auf die Länge AC′ durch den Radlenker R_2 gedeckt, während dem Theile C′B gegenüber der Radlenker fehlt. So lange C′B kleiner ist, als das aus dem Längenschnitte ersichtliche Mafs EB, welches für Räder mit dem kleinsten zulässigen Halbmesser von 400 mm und einer Spurkranzhöhe von 25 mm 144 mm beträgt, wird sich eine in der Pfeilrichtung kommende Achse in dem Augenblicke, wo der Spurkranz des linken Rades die seitliche Führung am Radlenker R_2 verliert, mit dem rechten Rade bereits über der Spitze B befinden und dort wieder sichere Führung gefunden haben. Ist C′B jedoch gröfser, als EB, wie dies bei Kreuzungen der Fall ist, deren Kreuzungsverhältnis kleiner ist, als etwa 1 : 4,5, so verlieren zeitweise beide Räder einer Achse gleichzeitig die Führung, und es tritt die Gefahr ein, dafs die Achse durch zufällige Seitenverschiebung vor den Spitzen B und D aus dem richtigen Gleise abweicht, in das kreuzende Gleis geräth und zur Entgleisung gebracht wird. Diese Gefahr ist um so gröfser, je länger die führungslose Stelle ist. Man sucht ihre Länge deshalb möglichst einzuschränken und wendet zu diesem Zwecke bei den Doppelherzstücken jetzt allgemein überhöhte Radlenker an.

Diese Ueberhöhung darf nach der durch die Nrm. 1, T. V. 29, 33,1 und 41,3 festgesetzten Umgrenzung des lichten Raumes höchstens 50 mm betragen, und wird meist auf 40 bis 50 mm bemessen. Bei den preufsischen Weichen ist das Mafs der Ueberhöhung wegen Anwachsens des Höhenunterschiedes zwischen Radlenker und Fahrschiene durch Abnutzung der letztern auf 40 mm beschränkt worden. Durch die Ueberhöhung h (Textabb. 433) wird die Länge, auf welche der Spurkranz die sichere Führung des Rades in der Lücke vermittelt, von EB auf C″B″, d. h. für h = 40 mm von 144 auf 226 mm vergröfsert, die führungslose Stelle also um 226 — 144 = 82 mm verkürzt.

Immerhin besitzt die führungslose Stelle für 40 mm Ueberhöhung und Räder von 400 mm Halbmesser bei dem Kreuzungsverhältnisse 1 : 10 noch eine Länge von etwa 360 mm, bei 1 : 9 von etwa 280 mm, bei 1 : 8 von etwa 200 mm und verschwindet erst, wenn das Kreuzungsverhältnis gröfser wird, als 1 : 5,5. Die führungslose Stelle wird in Wirklichkeit etwas kürzer sein, als hier angegeben, da die Annahme, dafs das rechte Rad erst in der gezeichneten Stellung über der Spitze B wieder sichere Führung erlangt, etwas zu ungünstig ist.

Es hat sich als unbedenklich erwiesen, das Kreuzungsverhältnis kleiner als 1 : 5,5 zu wählen, doch darf es den Werth von 1 : 9 bis 1 : 10 nicht unterschreiten, wenn die führungslose Stelle nicht eine unzulässige Länge erhalten soll. Bei den preufsischen Staatsbahnen werden für Kreuzungen und Kreuzungsweichen als kleinste Kreuzungsverhältnisse 1 : 9 und 1 : 10 angewandt, bei den sächsischen 1 : 8,5 und 1 : 10, bei den bayerischen und württembergischen Staatsbahnen und der Gotthardbahn 1 : 9, bei den badischen Staatsbahnen 1 : 8, bei der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn 1 : 9,1 (6° 16′ 15″).

Die preufsischen Staatsbahnen wenden gegenwärtig jedoch in den Hauptgleisen Kreuzungen und Kreuzungsweichen 1 : 10 in der Regel nicht mehr an, sondern nur solche 1 : 9, da sich diese als zuverlässiger erwiesen haben.

12. β) Die Doppelherzstücke.

Die Spurrinnen der Doppelherzstücke erhalten zwischen den Spitzen und den benachbarten Fahrschienen meist dieselbe Breite, wie die Spurrinnen der einfachen

Herzstücke, während sie zwischen den Spitzen und den Radlenkern meist etwas enger gehalten werden. Die beiden Mafse betragen bei den Doppelherzstücken der preufsischen Staatsbahnen 50 und 45, der bayerischen Staatsbahnen 48 und 41, der Gotthardbahn 48 und 44, der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn 48 und 48, der österreichischen Nordwestbahn 45 und 45 mm.

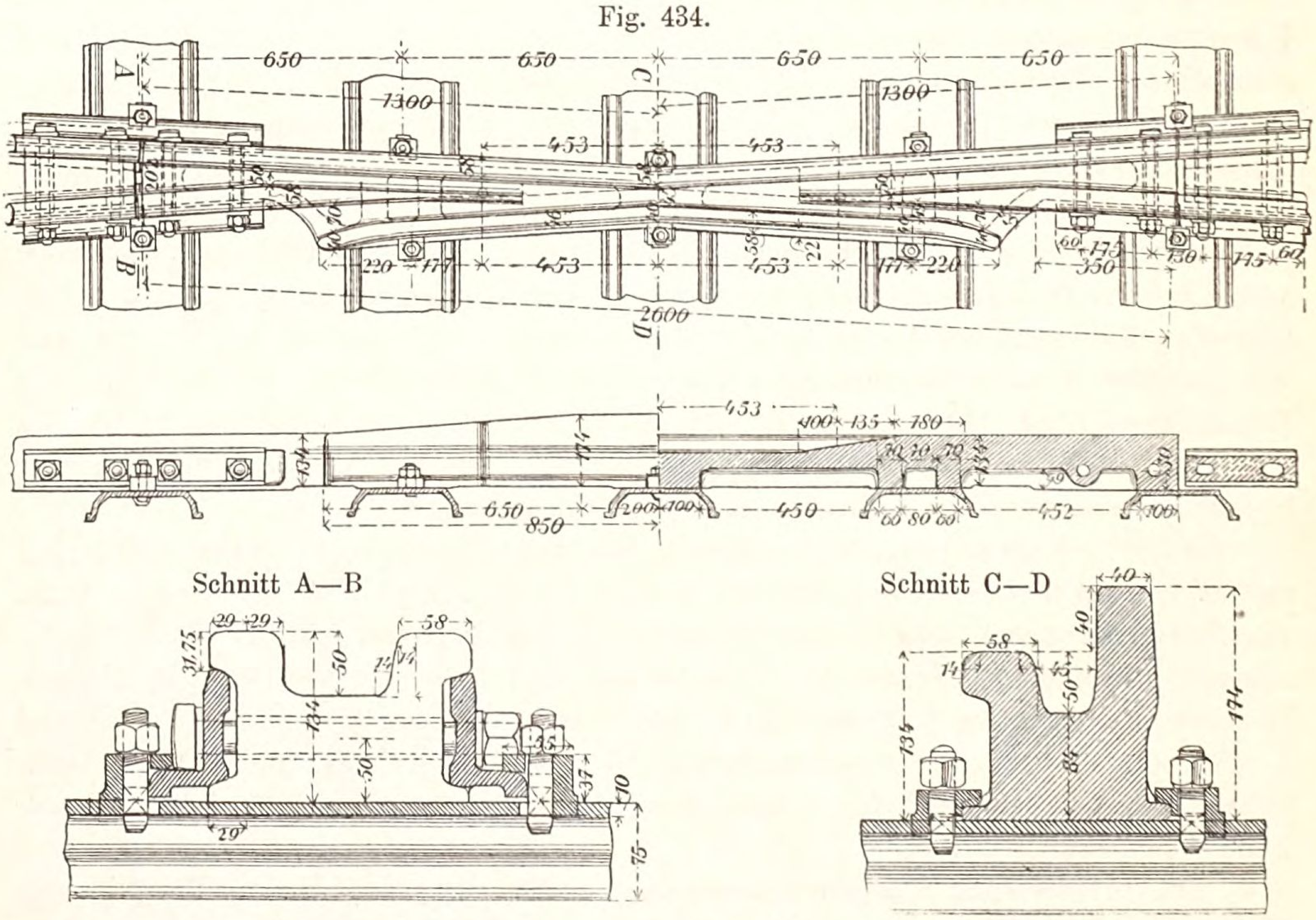
Die beiden Spitzen werden aus dem bei Besprechung der einfachen Herzstücke erörterten Grunde im vordern Theile der Kegelneigung der Radreifen entsprechend erniedrigt (S. 330). Die Anwendung wagerechter Spitzen verbietet sich, da eine Ueberhöhung der Fahrschienen, welche hier die Stelle der Flügelschienen bei den einfachen Herzstücken vertreten, unzweckmäfsig sein würde.

Die Doppelherzstücke werden, wie die einfachen, entweder aus einem Gufsstücke, oder aus Schienen unter Anwendung gegossener Spitzen, oder lediglich aus Schienen hergestellt. Für die gegossenen Theile ist vorwiegend Flufsstahl in Gebrauch.

Die preufsischen Staatsbahnen wenden Doppelherzstücke aus Flufsstahl in der aus Textabb. 434 ersichtlichen Form an. Der Radlenker ist um 40 mm überhöht, die Stöfse sind ruhend angeordnet.

Eine ähnliche Anordnung, jedoch mit schwebenden Stöfsen, zeigen die Doppelherzstücke der bei der österreichischen Nordwestbahn neuerdings eingeführten

Fig. 434.

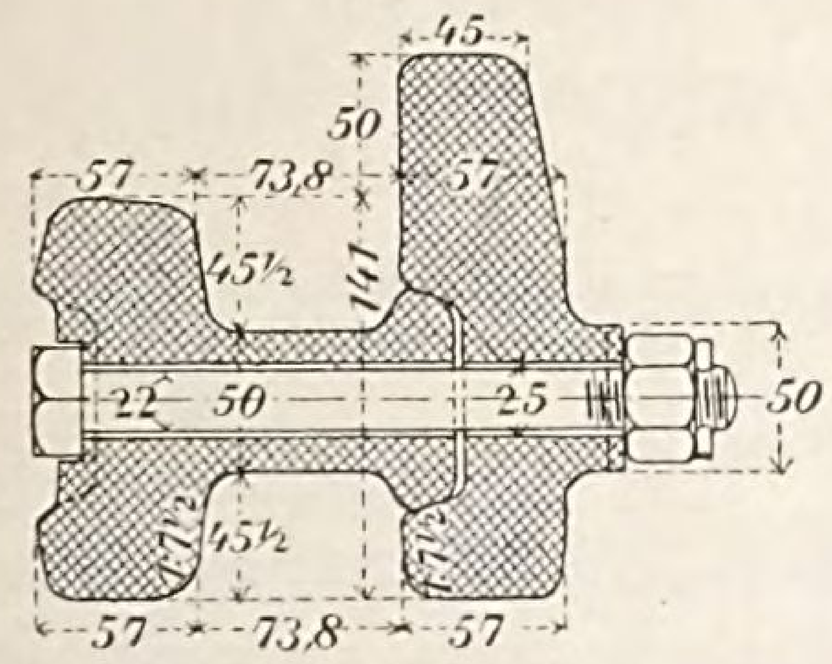


Mafsstäbe 1 : 25 und 1 : 10. Doppelherzstück aus Flufsstahl, preufsische Staatsbahnen.

Kreuzungsweiche 1 : 7,33. Indes sind bei der österreichischen Nordwestbahn und der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn auch noch vielfach umwendbare Flufsstahldoppelherzstücke in Gebrauch, welche jedoch mit ruhenden Stöfsen ausgeführt werden, da sich bei ihnen keine so kräftige Verlaschung anbringen läfst, wie sie der schwebende Stofs

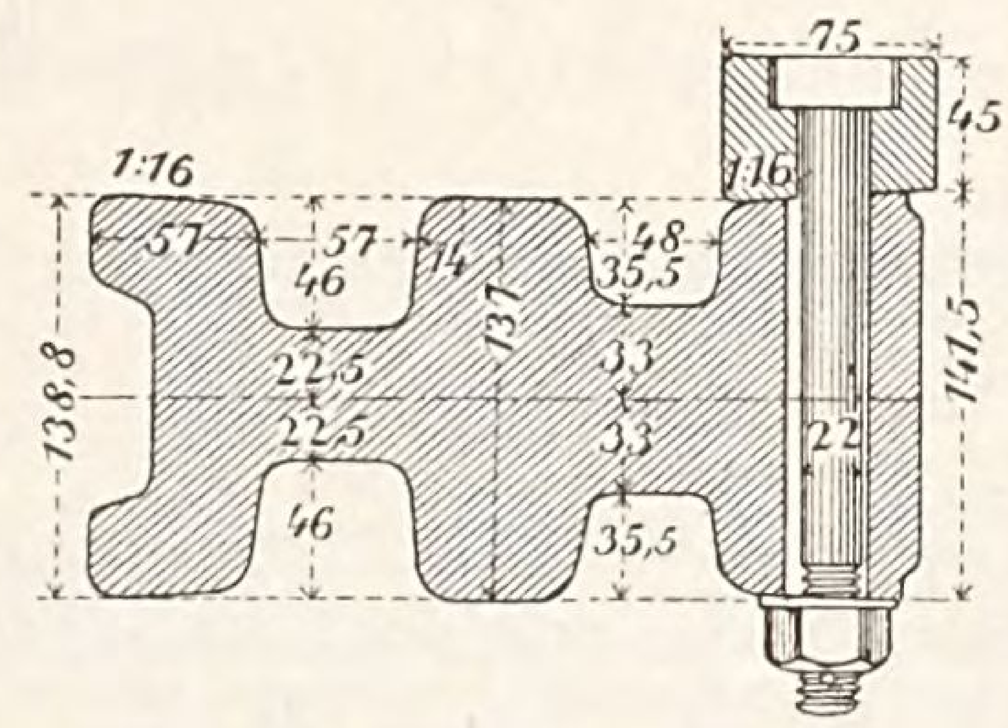
erfordert. Bei der erstern bestehen sie aus zwei durch wagerechte Schraubenbolzen mit einander verbundenen Theilen (Textabb. 435). Der überhöhte Radlenker bildet einen Theil für sich und bleibt beim Umwenden des Herzstückes in seiner ursprünglichen Lage. Bei letzterer wird die Ueberhöhung des Radlenkers durch ein aufgeschraubtes Gufsstück, den Kreuzungssattel, hergestellt (Textabb. 436).

Fig. 435.



Mafsstab 2 : 15.
Zweitheiliges, umwendbares Doppelherzstück aus Flufsstahl, österreichische Nordwestbahn.

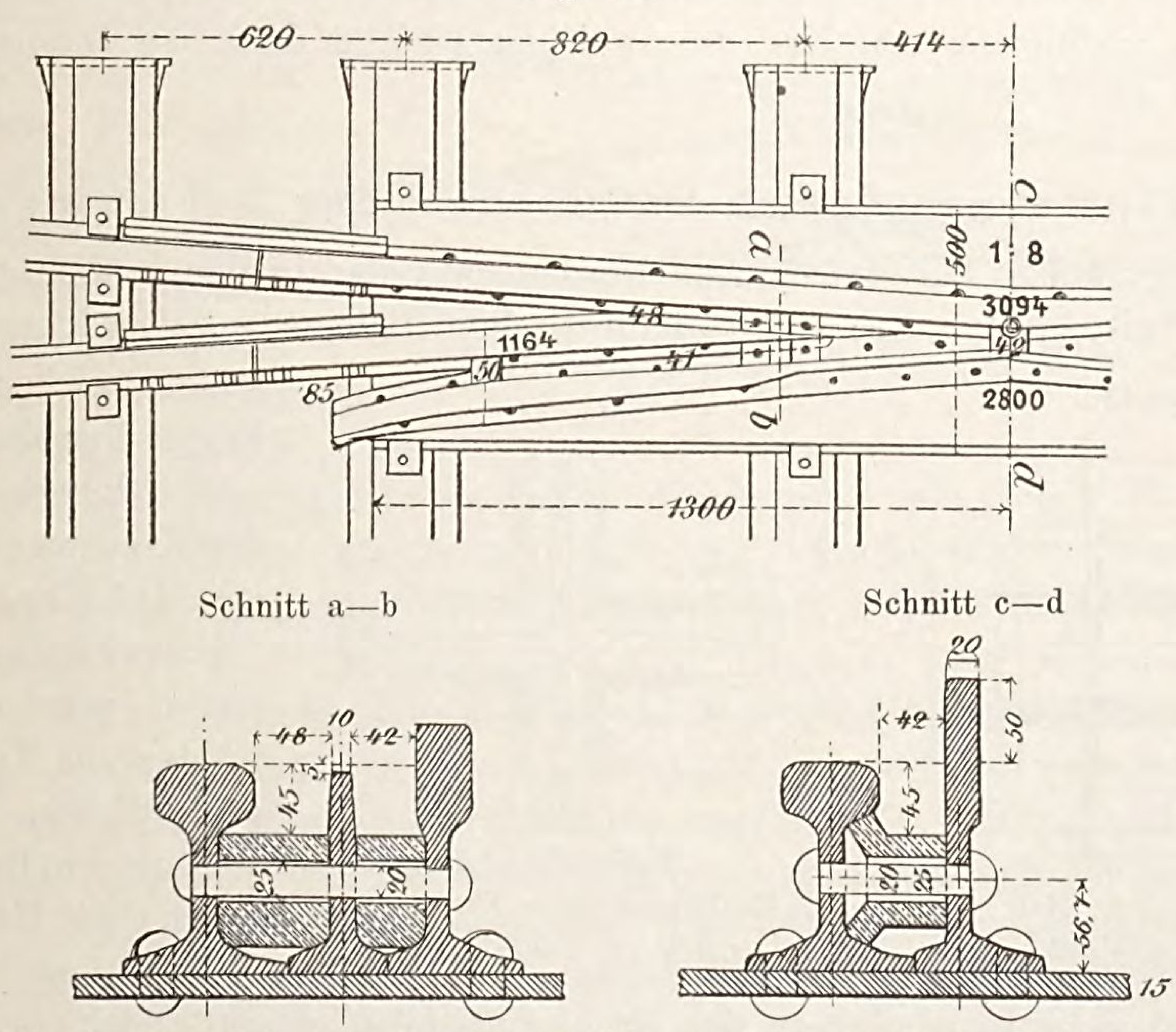
Fig. 436.



Mafsstab 2 : 15.
Kreuzungssattel, Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.

Doppelherzstücke aus Schienen mit Flufsstahlspitzen wenden die bayerischen Staatsbahnen an. Die Radlenker bestehen aus ungleichschenkeligen Winkeleisen und sind je nach der Gröfse des Kreuzungswinkels bis 49,5 mm gegen die Fahrschienen überhöht.

Fig. 437.

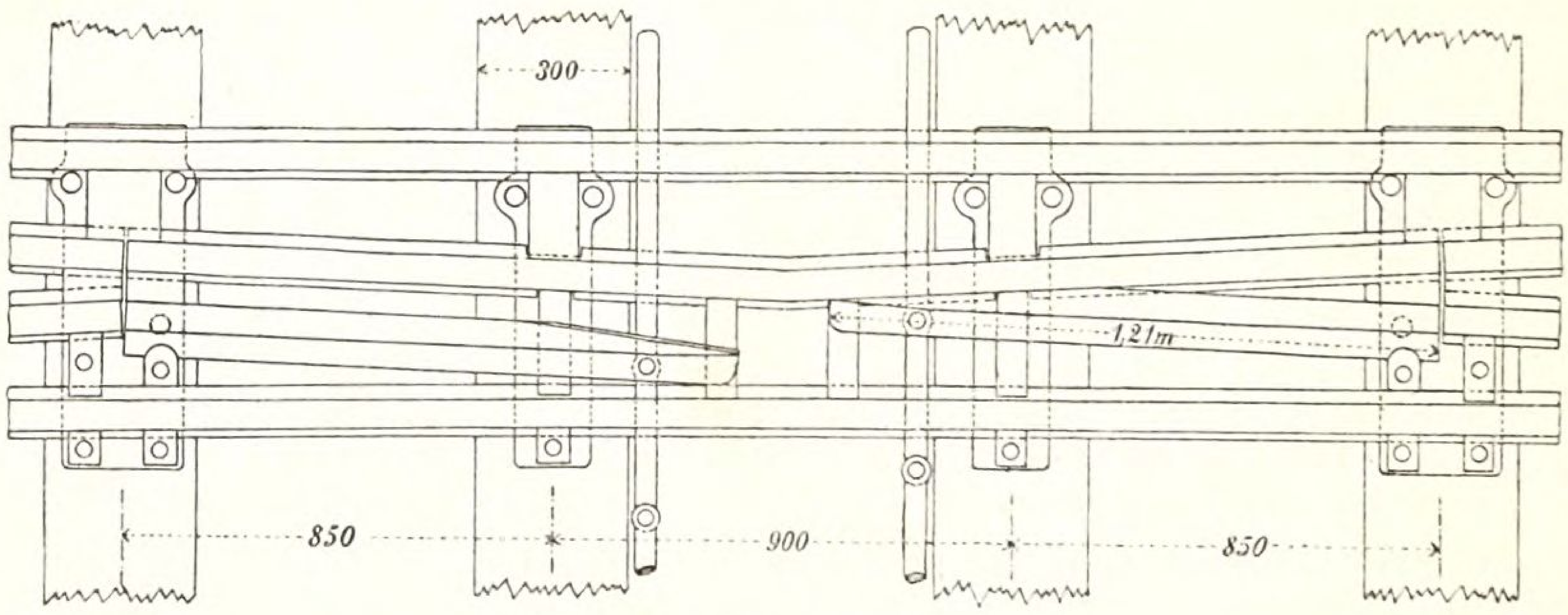


Mafsstäbe 1 : 10 und 2 : 15. Doppelherzstück aus Schienen, badische Staatsbahnen.

Bei den lediglich aus Schienen hergestellten Doppelherzstücken der badischen Staatsbahnen (Textabb. 437) ist die den Radlenker bildende Schiene in ihrem mittlern Theile zu gröfserer Höhe ausgeschmiedet.

Eine besondere Form des Doppelherzstückes, bei welcher die führungslose Stelle durch Anwendung beweglicher Spitzen beseitigt ist (Textabb. 438), wurde 1869 durch Hohenegger bei den Kreuzungsweichen der österreichischen Nordwestbahn vom Kreuzungsverhältnisse 1 : 10,55 (5° 25′) eingeführt. Die Umstellung der Spitzen erfolgt durch die Stellvorrichtung für die Weichenzungen, nöthigenfalls unter Zuhülfenahme von Druckschienen. Die Anordnung soll sich bewährt haben und

Fig. 438.



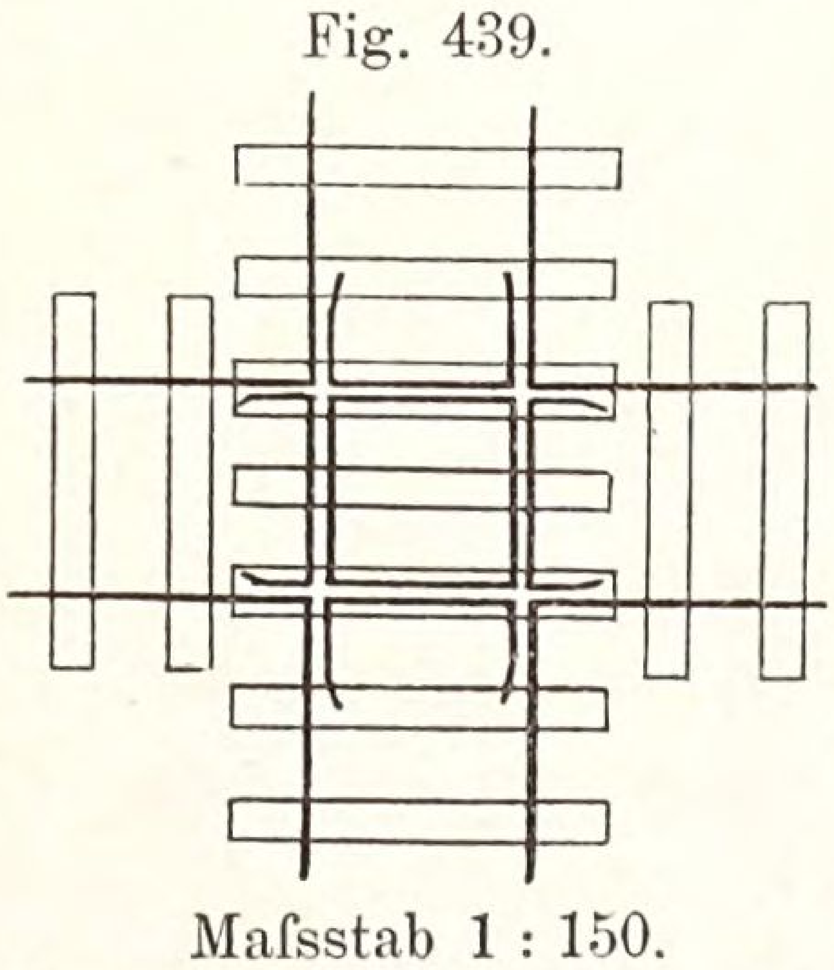
Mafsstab 1 : 30.
Hohenegger's bewegliches Doppelherzstück, österreichische Nordwestbahn.

hat an einigen Stellen Nachahmung gefunden. Bei den gegenwärtig üblichen gröfseren Kreuzungswinkeln liegt indes ein Bedürfnis für die Anwendung beweglicher Spitzen nicht vor, und auch die österreichische Nordwestbahn wendet neuerdings nach Einführung von Kreuzungsweichen 1 : 7,33 derartige Doppelherzstücke nicht mehr an.

12. γ) Gesammtanordnung, Unterschwellung, Schienentheilung.

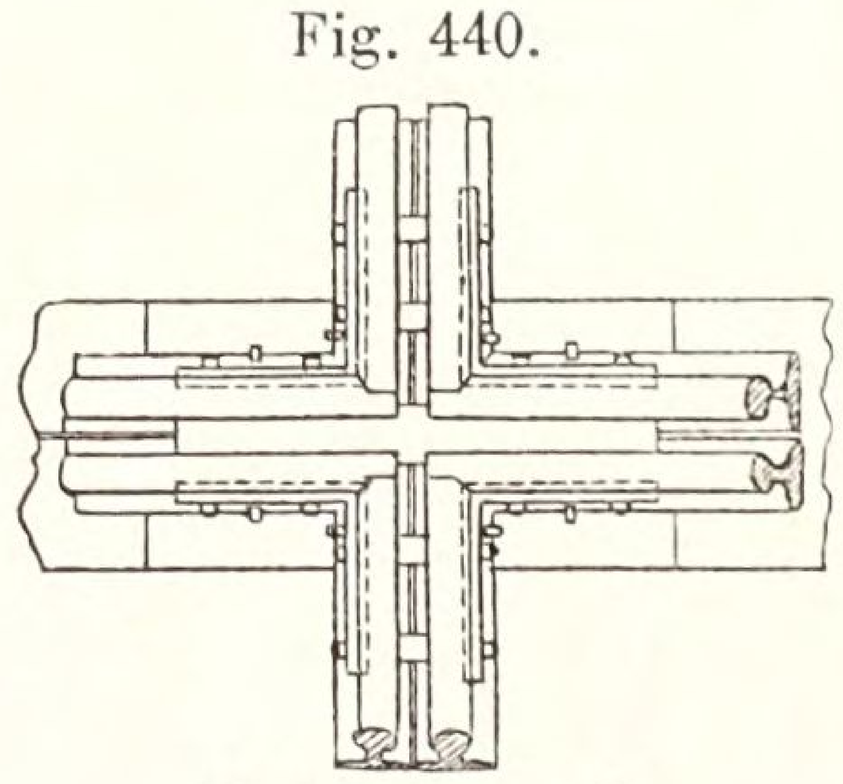
Rechtwinkelige Gleiskreuzungen werden entweder in der in Textabb. 439 dargestellten Weise, oder durch einen quadratischen Rahmen aus vier Schwellen unterstützt, welche man an den Ecken überblattet, so dafs die Schienen innerhalb der Kreuzung voll aufliegen. Die Kreuzungsstücke rechtwinkeliger Kreuzungen werden entweder in der aus Textabb. 440 ersichtlichen Weise aus Schienen hergestellt, welche mit Hülfe von Laschen unter einander verbunden sind, oder es werden an den Kreuzungsstellen entsprechend gestaltete Gufsstücke angeordnet.

Fig. 439.



Mafsstab 1 : 150.
Rechtwinkelige Gleiskreuzung.

Fig. 440.



Mafsstab 1 : 30.
Rechtwinkeliges Kreuzungsstück zu Textabb. 439.

Die spitzwinkeligen Kreuzungen entsprechen in ihrer Gesammtanordnung der auf Taf. V in Fig. 3 dargestellten doppelten Kreuzungsweiche unter Fortfall der beiden gekrümmten Gleisstränge und der zugehörigen Ablenkungsvorrichtungen. Die

Schwellen werden rechtwinkelig zur Verbindungslinie der einfachen Herzstücke angeordnet.

Die Anordnung von Kreuzungen in gekrümmten Gleisen ist im Bezirke des V. d. E. V. nicht gebräuchlich. Die Techniker-Versammlung von 1893 hat sich dahin ausgesprochen, dafs für die Bemessung der Spurerweiterung und der Rillenweiten bei derartigen Kreuzungen zur Zeit genügende Erfahrungen noch nicht vorliegen, und hat es als rathsam bezeichnet, Gleiskreuzungen in gekrümmten Hauptgleisen durch Einlegen von kurzen geraden Strecken zu vermeiden[247]).

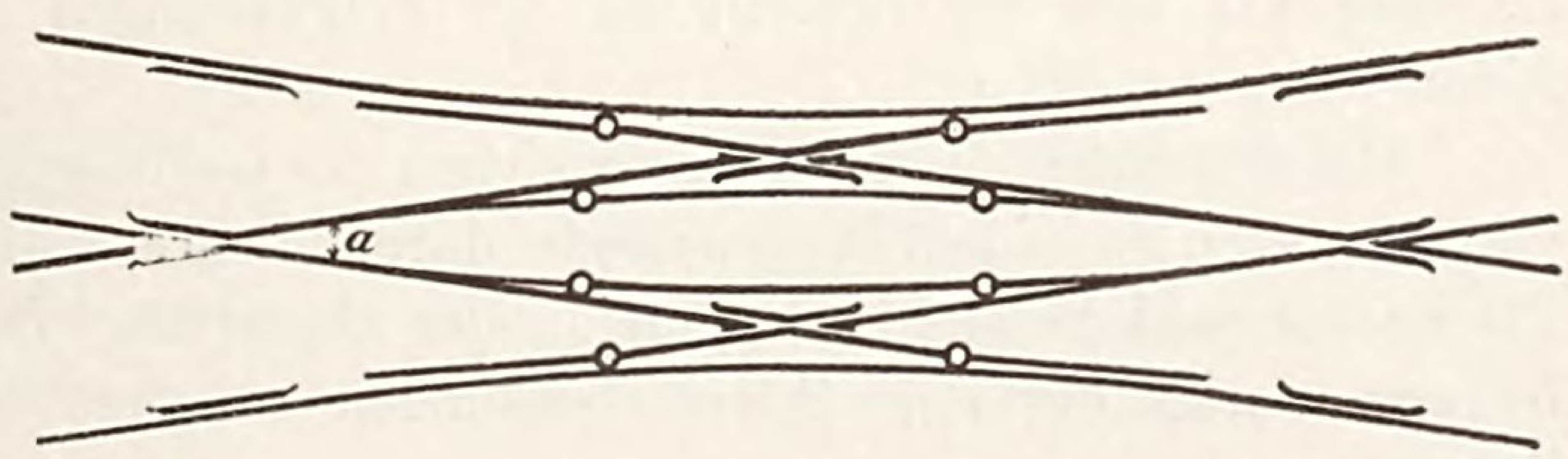
a) 13. Kreuzungsweichen, Weichenverschlingungen.

13. α) Kreuzungsweichen.

Die Gesammtanordnung einer doppelten Kreuzungsweiche ist in Textabb. 441 verzerrt dargestellt. Bei der einfachen Kreuzungsweiche kommt das eine der beiden gekrümmten Gleise mit den beiden zugehörigen Ablenkungsvorrichtungen in Fortfall. Die bei den Kreuzungsweichen zur Anwendung kommenden Einzeltheile sind bei den einfachen Weichen und den Kreuzungen bereits näher beschrieben worden.

Die Umstellung der doppelten Kreuzungsweichen erfolgt derart, dafs die beiden Zungenpaare an demselben Weichenende entweder in entgegengesetzter, oder in gleicher Richtung bewegt werden. Im erstern Falle sind entweder die beiden geraden, oder die beiden gekrümmten Fahrwege gleichzeitig geöffnet, im zweiten Falle stets ein gerader und ein gekrümmter. Bei doppelten Kreuzungsweichen, welche an Stellwerke angeschlossen sind, erhalten die Zungenpaare an jedem Weichenende die gleiche Bewegungsrichtung, damit die Weiche als Schutzweiche (vgl. Abschnitt D) dienen kann, bei Stellung von Hand bewegen sich beide Zungenpaare gewöhnlich in entgegengesetzter Richtung.

Fig. 441.



Gesammtanordnung einer doppelten Kreuzungsweiche.

Das Mafs a (Textabb. 441), welches den Abstand der Fahrkanten an der Spitze der beiden inneren Weichenzungen angiebt, mufs so grofs bemessen werden, dafs beide Zungen in geöffnetem Zustande nebeneinander Platz finden, a mufs also dem Doppelten des Zungenaufschlages, vermehrt um die doppelte Zungenbreite an der Spitze gleich sein, oder dieses Mafs übertreffen. Bei der preufsischen Kreuzungsweiche 1 : 9 mit einem Aufschlage an der Zungenspitze von 153 mm beträgt das Mafs a 441 mm, bei der Kreuzungsweiche 1 : 7,33 der österreichischen Nordwestbahn ist es durch Verminderung des Zungenaufschlages auf 120 mm und starke Abschrägung der vorderen Zungenenden bis auf 344 mm eingeschränkt worden.

247) Organ, Ergänzungsband XI, 1894, S. 167.

Aus dem Abstande a der inneren Zungenspitzen, dem Anfallwinkel der Zungen und dem Halbmesser der gekrümmten Gleise ergiebt sich das Kreuzungsverhältnis der Weiche. Es darf, wie früher erörtert, mit Rücksicht auf die führungslose Stelle der Doppelherzstücke nicht kleiner werden, als 1 : 9 bis höchstens 1 : 10, anderseits läfst sich ein gröfseres Kreuzungsverhältnis als 1 : 8 kaum erzielen, wenn der Halbmesser das übliche Mindestmafs von 180 m nicht unterschreiten soll. Bei der vorerwähnten Kreuzungsweiche 1 : 7,33 der österreichischen Nordwestbahn mit 190 m Halbmesser ist der Anfallwinkel der Zungen wesentlich gröfser (1^0 27′ 6″), als dies sonst bei gekrümmten Zungen üblich ist.

Einfache Kreuzungsweichen erhalten in der Regel dieselben Abmessungen, wie doppelte, damit sie nöthigenfalls zu solchen ergänzt werden können.

Bei der Durchbildung der Kreuzungsweichen wird von den meisten Eisenbahnverwaltungen Bedacht darauf genommen, dafs die Ablenkungsvorrichtungen und Herzstücke der einfachen Weichen thunlichst unverändert Anwendung finden können. Jedoch werden die inneren Zungen, ebenso wie die zugehörigen Grundplatten an ihrem vordern Ende vielfach abgeschrägt, um die Ablenkungsvorrichtung nähen an die Herzstücke rücken zu können und dadurch für die gekrümmten Gleise günstigere Krümmungsverhältnisse zu erzielen. Auch weicht die Länge der Backenschienen zuweilen von derjenigen der einfachen Weichen ab.

Auf Tafel V ist in Fig. 3 die doppelte Kreuzungsweiche 1 : 9 der preufsischen Staatsbahnen dargestellt, Ablenkungsvorrichtung und Herzstück sind genau dieselben, wie bei der früher mitgetheilten einfachen Weiche 1 : 9, bei der Ablenkungsvorrichtung hat nur die Befestigung der Schubstangen an den Zungenspitzen eine Abänderung erfahren.

Bei den doppelten Kreuzungsweichen der Gotthardbahn werden die vier Zungenvorrichtungen an jedem Weichenende durch mehrere die Grundplatten verbindende Flacheisen noch besonders gegeneinander abgesteift. Die württembergischen Staatsbahnen wenden derartige Querverbindungen zwischen den Grundplatten der innerer Zungen an.

Die Signalanordnung für Kreuzungsweichen weicht bei den verschiedenen Bahnen stark von einander ab und richtet sich aufserdem nach der Art der Zungenkuppelung. Bei den preufsischen Staatsbahnen wird z. B., wenn alle vier Ablenkungsvorrichtungen in der auf Tafel V in Fig. 3 vorgesehenen Weise von einem Punkte aus gleichzeitig gestellt werden, nur eine Signallaterne angewandt, die, je nachdem die vier Zungenpaare auf geraden Strang, oder auf Ablenkung stehen, wechselnde, aber stets nach beiden Weichenenden hin übereinstimmende Signalbilder zeigt. Werden dagegen nur zwei neben einander liegende Zungenpaare durch einen Hebel gestellt, so werden zwei, oder vier Signallaternen angebracht, je nachdem sich die beiden Zungenpaare bei der Umstellung in entgegengesetztem, oder in gleichem Sinne bewegen.

Die Kreuzungsweichen finden gegenwärtig in ausgedehntem Mafse Anwendung, da sie in bequemer Weise die Anlage von Weichenstrafsen in der Mitte gleich gerichteter Gleise ermöglichen und gegenüber der Verwendung einfacher Weichen eine erhebliche Raumersparnis bieten. Die früher hinsichtlich ihrer Betriebssicherheit herrschenden Bedenken haben sich bei Vermeidung von allzu spitzen Kreuzungswinkeln als hinfällig erwiesen.

13. β) Weichenverschlingungen

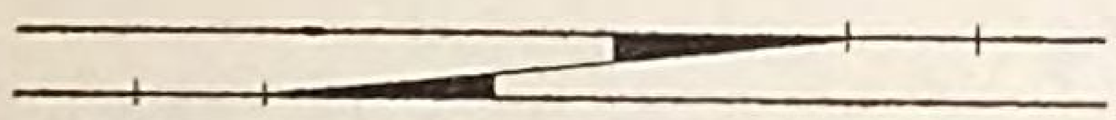
unterscheiden sich von den doppelten Kreuzungsweichen durch den Fortfall des einen geraden Gleises, wodurch gleichzeitig zwei Ablenkungsvorrichtungen und beide Doppelherzstücke in Wegfall kommen (Textabb. 390, S. 312).

a) 14. Anwendung verschiedener Weichen zu Gleisverbindungen.

Mit Hülfe der beschriebenen Weichenarten und der Kreuzungen lassen sich die verschiedensten auf Bahnhöfen vorkommenden Gleisverbindungen herstellen.

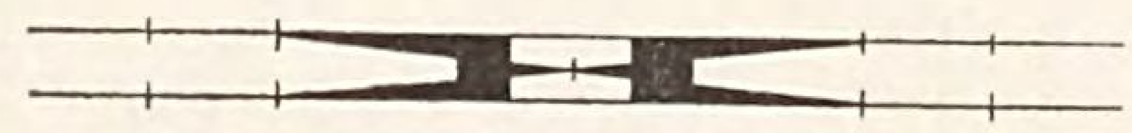
Textabb. 442 zeigt eine einfache Gleisverbindung zwischen zwei gleich gerichteten Gleisen, aus zwei einfachen Weichen und einem Verbindungsgleise bestehend.

Fig. 442.



Mafsstab 1 : 1500.
Einfache Gleisverbindung.

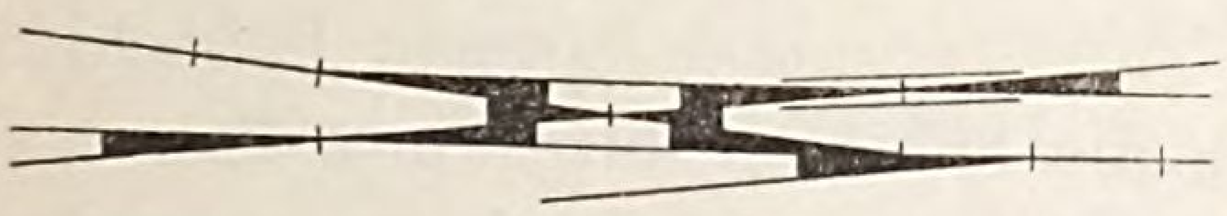
Fig. 443.



Mafsstab 1 : 1500.
Gekreuzte Gleisverbindung.

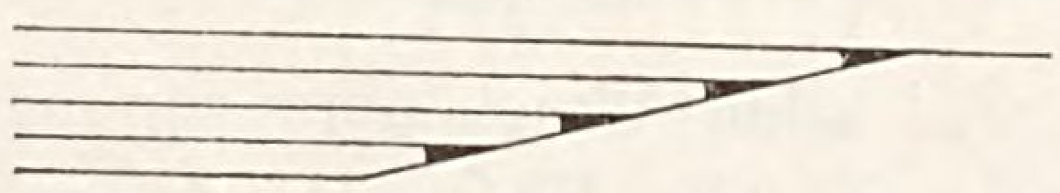
Die gegenseitige Durchkreuzung zweier derartiger Gleisverbindungen ergiebt eine doppelte, oder gekreuzte Gleisverbindung, welche man früher vielfach als Kreuzweiche bezeichnete (Textabb. 443). Sie besteht aus vier einfachen Weichen und

Fig. 444.



Mafsstab 1 : 1500. Gekreuzte Gleisverbindung mit Kreuzungsweiche.

Fig. 445.

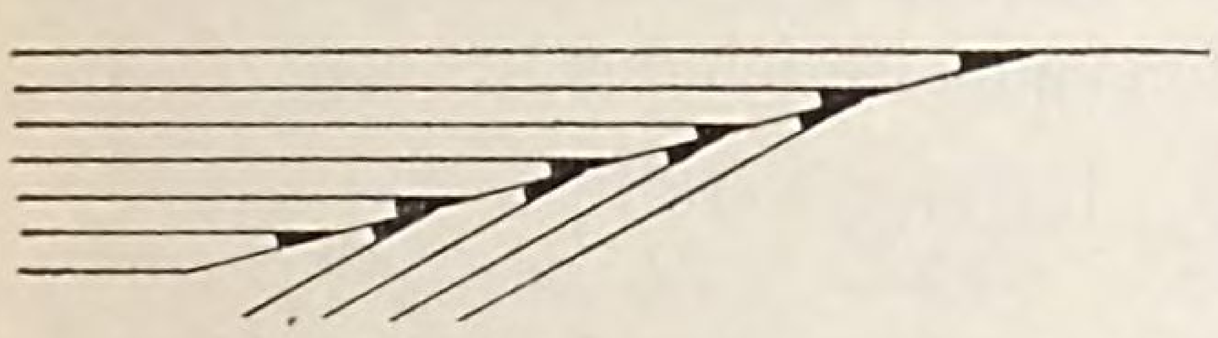


Einfache Weichenstrasse.

einer Kreuzung vom doppelten Herzstückwinkel. An die Stelle der einfachen Weichen können dabei, wie in Textabb. 444 dargestellt ist, nach Bedarf auch Doppelweichen, Kreuzungen und Kreuzungsweichen treten.

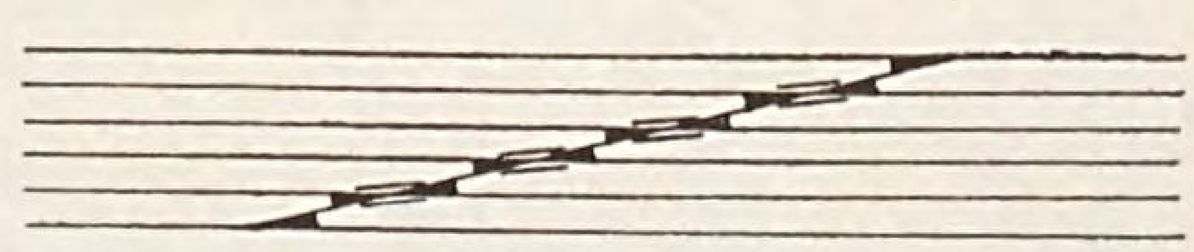
Zur Verbindung der verschiedenen Gleise auf Bahnhöfen dienen die sogenannten Weichenstrafsen, welche sich als eine Aneinanderreihung von Weichen

Fig. 446.



Weichenstrasse mit Doppelweichen.

Fig. 447.



Weichenstrasse mit Kreuzungsweichen.

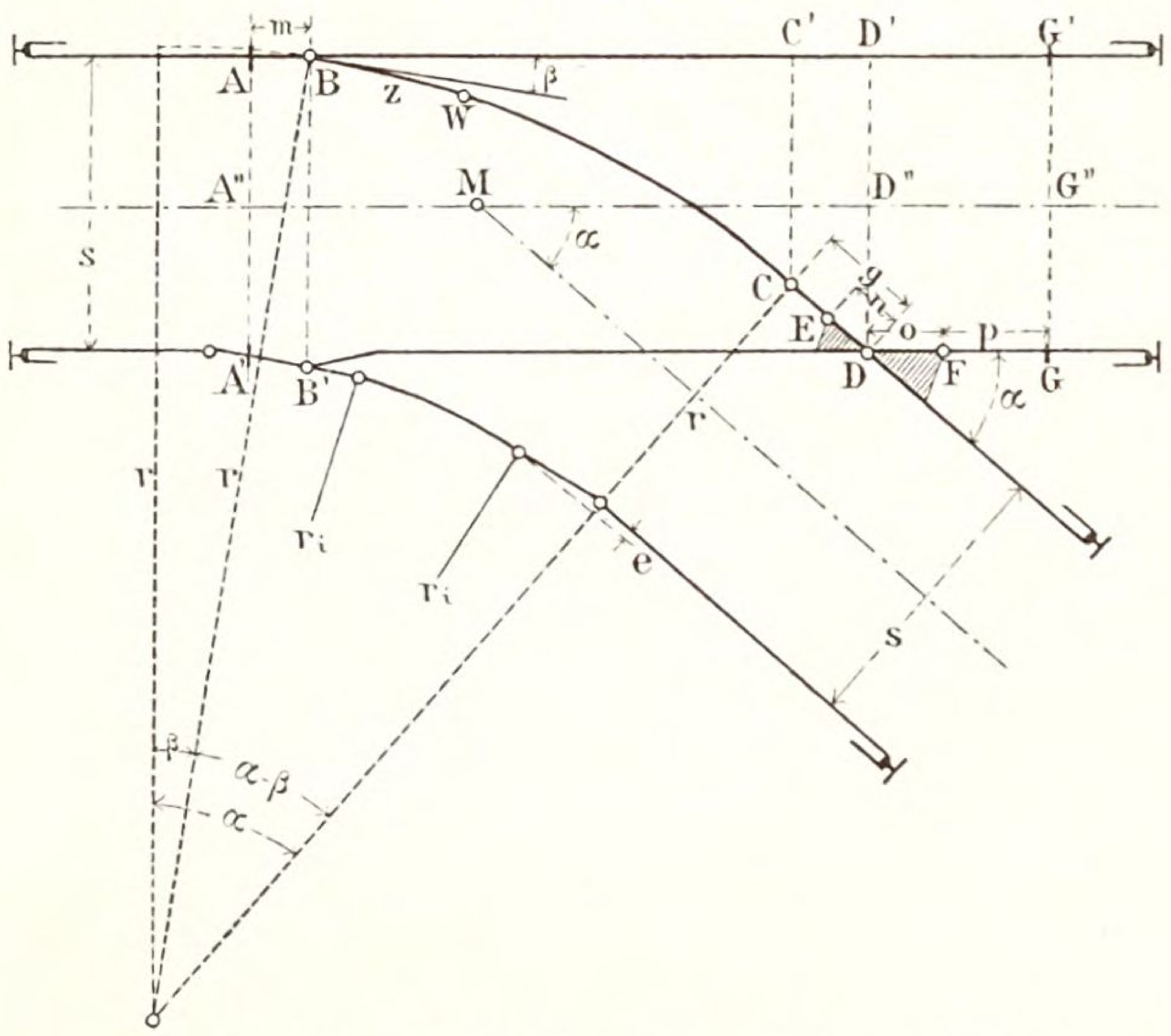
in einem durchlaufenden Gleise darstellen. Es können dabei einfache (Textabb. 445) und Doppelweichen (Textabb. 446), Kreuzungen und Kreuzungsweichen (Textabb. 447) zur Anwendung kommen.

a) 15. Berechnung der Weichen.

15. α) Einfache Weiche.

Für die geometrische Anordnung einer Weiche ist nächst der Neigung die Gröſse des Halbmessers des abzweigenden Gleises maſsgebend. In der Regel wird nicht der Halbmesser der Achse, sondern der der äuſsern Schiene des Zweiggleises in die Rechnung eingeführt. Es bietet praktische Vortheile, den Kreuzungswinkel der Weiche so zu wählen, daſs die Neigung durch ein einfaches Zahlenverhältnis gemessen wird.

Fig. 448.

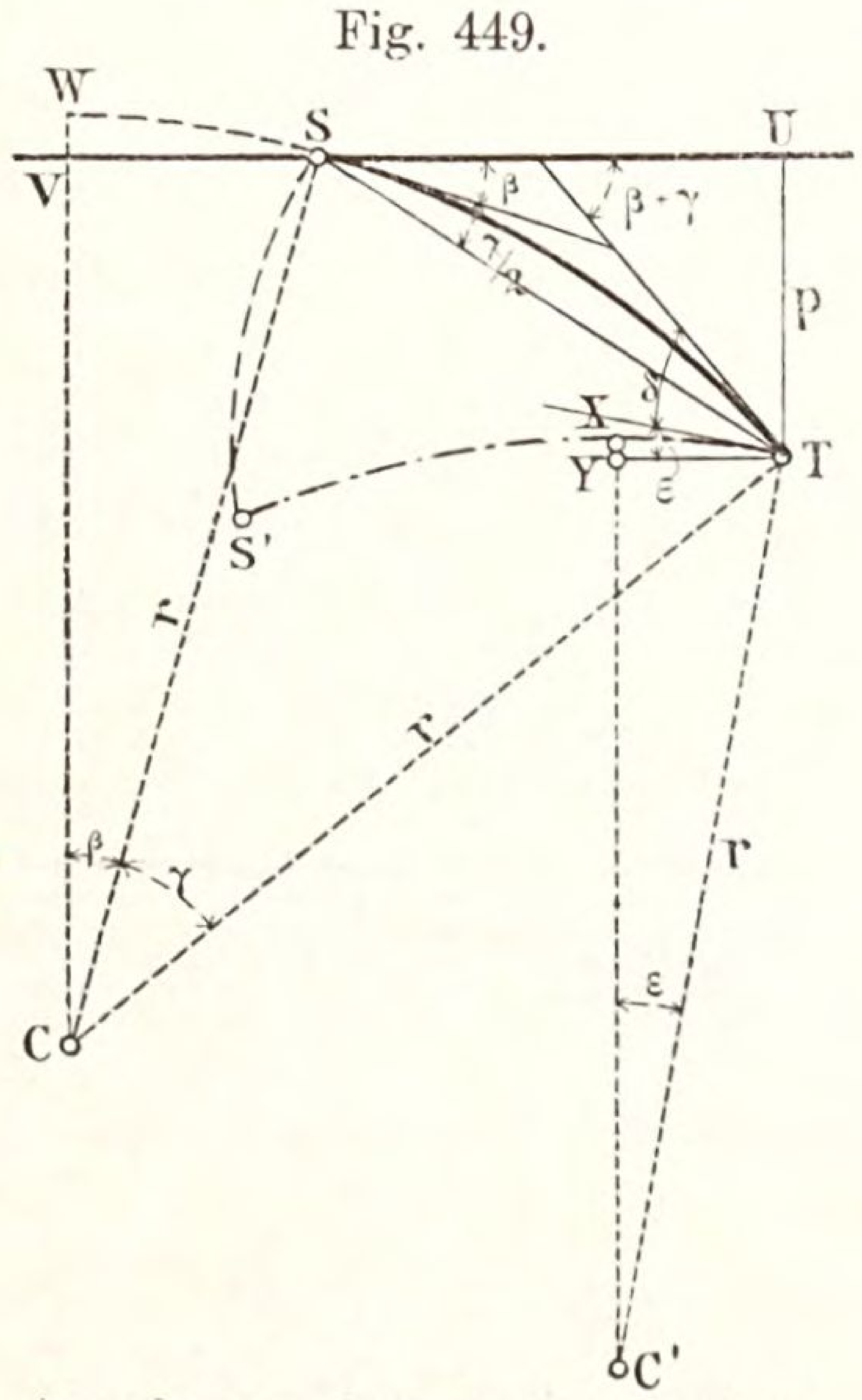


Geometrische Anordnung der einfachen Weiche.

In Textabb. 448 bedeuten: A den Stoſs der Backenschiene, B die Spitze der ablenkenden Zunge, CD die Herzstückgerade, D die Herzstückspitze, E und F die Enden des Herzstückes und FG die an das Herzstück anschlieſsende Paſsschiene.

Bei allen Weichenberechnungen werden die Schienen durch ihre Fahrkanten ersetzt, und alle Maſse auf diese bezogen, wodurch sich die Rechnung vereinfacht, da die Schienenkopfbreite auſser Betracht bleibt. Ferner ist angenommen, daſs die Zunge nach demselben Halbmesser gekrümmt ist, wie die anschlieſsende Schiene.

Fig. 449.



Anordnung einer krummen Zunge.

Es ist zunächst die Grundriſsform der äuſsern Schiene des gekrümmten Stranges festzulegen und hierfür der Anfallwinkel β der Zunge zu ermitteln.

Aus Textabb. 449, in welcher S die Zungenspitze, T die Zungenwurzel, TU = p die Wurzelweite und r den Halbmesser der Zunge bezeichnet, ergeben sich folgende Beziehungen:

Gl. 74) . $\gamma = \frac{\text{Bogen ST}}{\text{r}} \frac{180^0}{\pi}$

Gl. 75) . $\text{Sehne ST} = 2\ \text{r} . \sin \frac{\gamma}{2}$

Gl. 76) . $\sin (\beta + \frac{\gamma}{2}) = \text{p} : \text{Sehne ST}$

Sind r und p bekannt, so läſst sich für eine gegebene Bogenlänge ST der

Zunge mit Hülfe dieser Gleichungen β ermitteln. Ergiebt sich für β ein aus praktischen Rücksichten nicht anwendbares Mafs, so ist die Zungenlänge entsprechend abzuändern.

Für die Wurzelweite p, welche bei geraden Zungen gleich der erforderlichen Weite der Spurrinne zwischen Zunge und Backenschiene vermehrt um die Schienenkopfbreite ist, mufs bei gekrümmten Zungen ein etwas gröfserer Werth gewählt werden. Denn, wie Textabb. 449 zeigt, in welcher S′T die Lage der geöffneten Zunge angiebt, liegt die engste Stelle der Spurrinne nicht bei T, da der Zungenaufschlag aus praktischen Rücksichten meist nicht so grofs bemessen werden kann, dafs der Aufschlagwinkel $\delta \gtreqless \beta + \gamma$ ist. Die Weite der Spurrinne an der Wurzel mufs deshalb um das Mafs XY gröfser sein, als an der engsten Stelle. Da der Zungenaufschlag SS′ und die Zungenlänge ST bekannt sind, so läfst sich nach Berechnung von β und γ das Mafs XY aus folgenden Gleichungen ermitteln:

Gl. 77) $\delta = \infty \frac{SS'}{ST} \cdot \frac{180^0}{\pi}$

Gl. 78) $\varepsilon = \beta + \gamma - \delta$

Gl. 79) $XY = r\,(1 - \cos \varepsilon)$

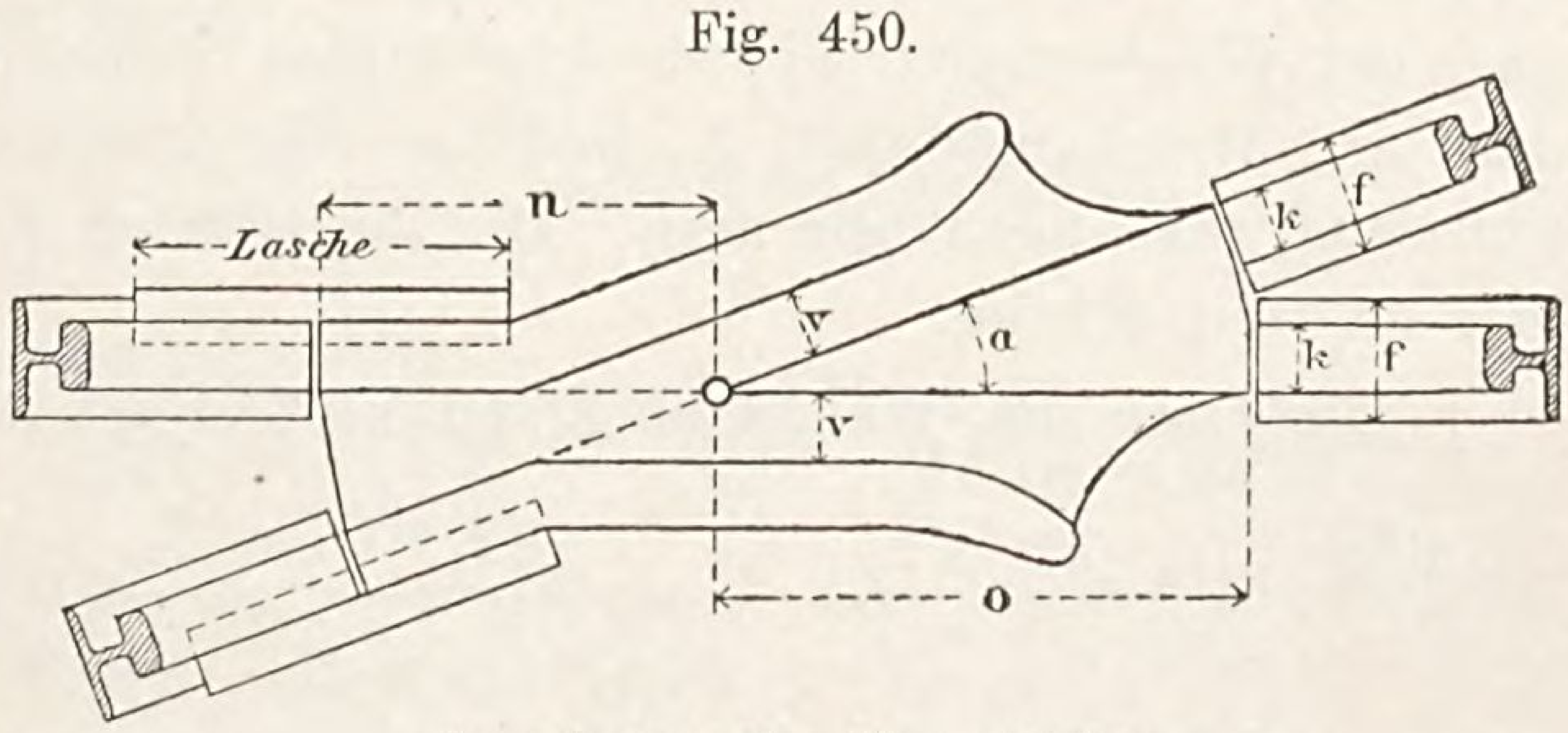
Man berechnet zunächst einen Annäherungswerth für β, indem man in Gl. 76) für p den aus der Mindestweite der Spurrinne und der Schienenkopfbreite sich ergebenden Werth einsetzt, bestimmt dann XY und ermittelt schliefslich, indem man den um XY vergröfserten Werth für p in Gl. 76) einführt, die genaue Gröfse von β. Zur Bestimmung der Lage des Krümmungsmittelpunktes der Zunge dienen die Gleichungen:

Gl. 80) $VW = r\,(1 - \cos \beta)$

Gl. 81) $VS = r \cdot \sin \beta.$

Nach Ermittelung von β sind die Länge g der Herzstückgeraden CD (Textabb. 448) und der Kreuzungswinkel α festzulegen. Die Gröfse von α kann innerhalb gewisser Grenzen beliebig gewählt werden, mit der Aenderung von α ändert sich auch g. Am einfachsten wird, unter Annahme eines Mittelwerthes für g, die Gröfse von α durch Zeichnung, oder Versuchsrechnung vorläufig ermittelt und der erhaltene Werth so weit abgeändert, dafs sich für das Kreuzungsverhältnis tg α ein einfacher Zahlenwerth ergiebt.

Fig. 450.



Anordnung des Herzstückes.

Aus den hiernach bestimmten Gröfsen von α und β und dem Halbmesser r lassen sich die Abmessungen der Weiche berechnen (Textabb. 448):

Gl. 82) $BC' = r\,(\sin \alpha - \sin \beta)$

Gl. 83) $CC' = r\,(\cos \beta - \cos \alpha)$

Gl. 84) $g = CD = \frac{s - r(\cos\beta - \cos\alpha)}{\sin\alpha}$

Gl. 85) $C'D' = \frac{s - r(\cos\beta - \cos\alpha)}{tg\,\alpha}$

Gl. 86) Bogen $BC = \frac{\alpha - \beta}{180^0} \cdot r\pi$

Für die Bestimmung der Herzstückmafse n und o gelten die Bedingungsgleichungen (vgl. Textabb. 450):

Gl. 87) $n \geqq \frac{v}{\sin\alpha} + \frac{1}{2}$ Laschenlänge

Gl. 88) $o \geqq \frac{k + f}{tg\alpha}$, wenn die anschliefsenden Pafsschienen keine Bearbeitung erfahren sollen.

Die Gesammtlänge der Weiche ist (Textabb. 448):

Gl. 89) $AG' = m + r(\sin\alpha - \sin\beta) + \frac{s - r(\cos\beta - \cos\alpha)}{tg\,\alpha} + o + p$

Hierbei ergiebt sich m aus der Anordnung der Zungenvorrichtung, o aus der des Herzstückes. Die Pafsschienenlänge p wird so gewählt, dafs die Länge AG′ aus Schienen von gewöhnlicher, oder doch an anderer Stelle bei der Weiche nach wiederkehrender Länge hergestellt werden kann.

Im äufsern Strange des Zweiggleises ist die Schienenlänge zwischen Zungenwurzel W und Herzstückanfang E:

Gl. 90) $WE = \frac{\alpha - \beta}{180^0} \cdot r\pi + g - z - n,$

worin z die Zungenlänge bezeichnet.

Da die innere Schiene des krummen Stranges gegenüber dem Herzstücke um das Mafs e der in der Weichenkrümmung erforderlichen Spurerweiterung nach diesem zu verschoben wird, so wird ihr Halbmesser $r_i = r - s - e$. Die Lage der nach der Weichenspitze hin anschliefsenden Geraden ergiebt sich aus der Bedingung, dafs am Weichenanfange A′ und an der Zungenspitze B′ die verlangte Spurerweiterung vorhanden sein mufs. Die Berechnung der bezüglichen Einzelmafse würde hier zu weit führen.

Die Lage des Weichenmittelpunktes M ist durch die Gleichung bestimmt:

Gl. 91) $MD'' = \frac{s}{2\,tg\,\frac{\alpha}{2}}$.

Zahlenbeispiel: Einfache Weiche 1 : 9 der preufsischen Staatsbahnen.

Gegeben: Halbmesser r = 190 m, Zungenlänge bis zum Drehpunkte 5,0 — 0,045 m = 4,955 m.

Aus Gl. 74) $\gamma = \frac{4{,}955}{190} \cdot \frac{180^0}{\pi} = 1^0\,29'\,39{,}2''$

„ Gl. 75) Sehne $ST = 2 \cdot 190 \cdot \sin 44'\,49{,}6'' = 4{,}9549$ m.

Da die Spurrinnenweite 60 mm und die Zungenkopfbreite 58 mm betragen soll, ist für die Wurzelweite am Drehpunkte gemessen vorläufig der Werth p = 60 + 58 = 118 mm einzusetzen. Hierfür ergiebt sich

aus Gl. 76) $\sin(\beta + 44' \, 49{,}6'') = \frac{0{,}118}{4{,}9549}$

$$\beta = 37' \, 1{,}6''$$

Unter Benutzung dieses Werthes für β läfst sich aus den Gl. 77), 78) und 79) das Mafs XY, um welches der vorläufig angenommene Werth von p zu vergröfsern ist, hinreichend genau ermitteln.

Zungenaufschlag an der Spitze: SS′ = 150 mm.

Aus Gl. 77) $\delta = \backsim \frac{0{,}150}{4{,}955} \cdot \frac{180^0}{\pi} = 1^0 \, 44' \, 3{,}7''$

„ Gl. 78) $\varepsilon = 37' \, 1{,}6'' + 1^0 \, 29' \, 39{,}2'' - 1^0 \, 44' \, 3{,}7'' = 22' \, 37{,}1''$

„ Gl. 79) $XY = 190 \, (1 - \cos 22' \, 37{,}1'') = 4{,}2$ mm.

Somit ist die Wurzelweite p = 118 + 4,2 = 122,2 mm und aus Gl. 76) : $\beta = 39' \, 57{,}9''$. Für die Ausführung ist das abgerundete Mafs $\beta = 40'$ gewählt worden.

Nachdem durch Zeichnung oder Versuchsrechnung festgestellt ist, dafs bei dem Kreuzungsverhältnisse $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{9}$ ($\alpha = 6^0 \, 20' \, 24{,}69''$) die Kreuzungsgerade g noch eine ausreichende Länge erhält, können unter Zugrundelegung der Werthe r = 190 m, $\alpha = 6^0 \, 20' \, 24{,}69''$, und $\beta = 40'$ alle Abmessungen der Weiche berechnet werden. Es folgt

aus Gl. 82) . $BC' = 190 \, (\sin 6^0 \, 20' \, 24{,}69'' - \sin 40') = 18{,}7713$ m

„ Gl. 83) . $CC' = 190 \, (\cos 40' - \cos 6^0 \, 20' \, 24{,}69'') = 1{,}1492$ m

„ Gl. 84) . $g = \frac{1{,}435 - 1{,}1492}{\sin 6^0 \, 20' \, 24{,}69''} = 2{,}5878$ m

„ Gl. 85) . $C'D' = \frac{1{,}435 - 1{,}1492}{\operatorname{tg} 6^0 \, 20' \, 24{,}69''} = 2{,}5719$ m

„ Gl. 86) . Bogen $BC = \frac{6^0 \, 20' \, 24{,}69'' - 40'}{180^0} \, 190 \, \pi = 18{,}8141$ m.

Die Gesammtlänge der Weiche ist mithin:

Aus Gl. 89) . $AG' = 0{,}503 + 18{,}771 + 2{,}572 + 1{,}460 + 3{,}613 = 26{,}919$ m,

wie in Textabb. 427, S. 337 angegeben, wobei für m, o und p die sich aus der Bauart der Weiche ergebenden Werthe eingesetzt sind.

Für die Lage des Weichenmittelpunktes ergiebt

Gl. 91) $MD'' = \frac{1{,}435}{2 \operatorname{tg} 3^0 \, 10' \, 12{,}34''} = 12{,}955$ m.

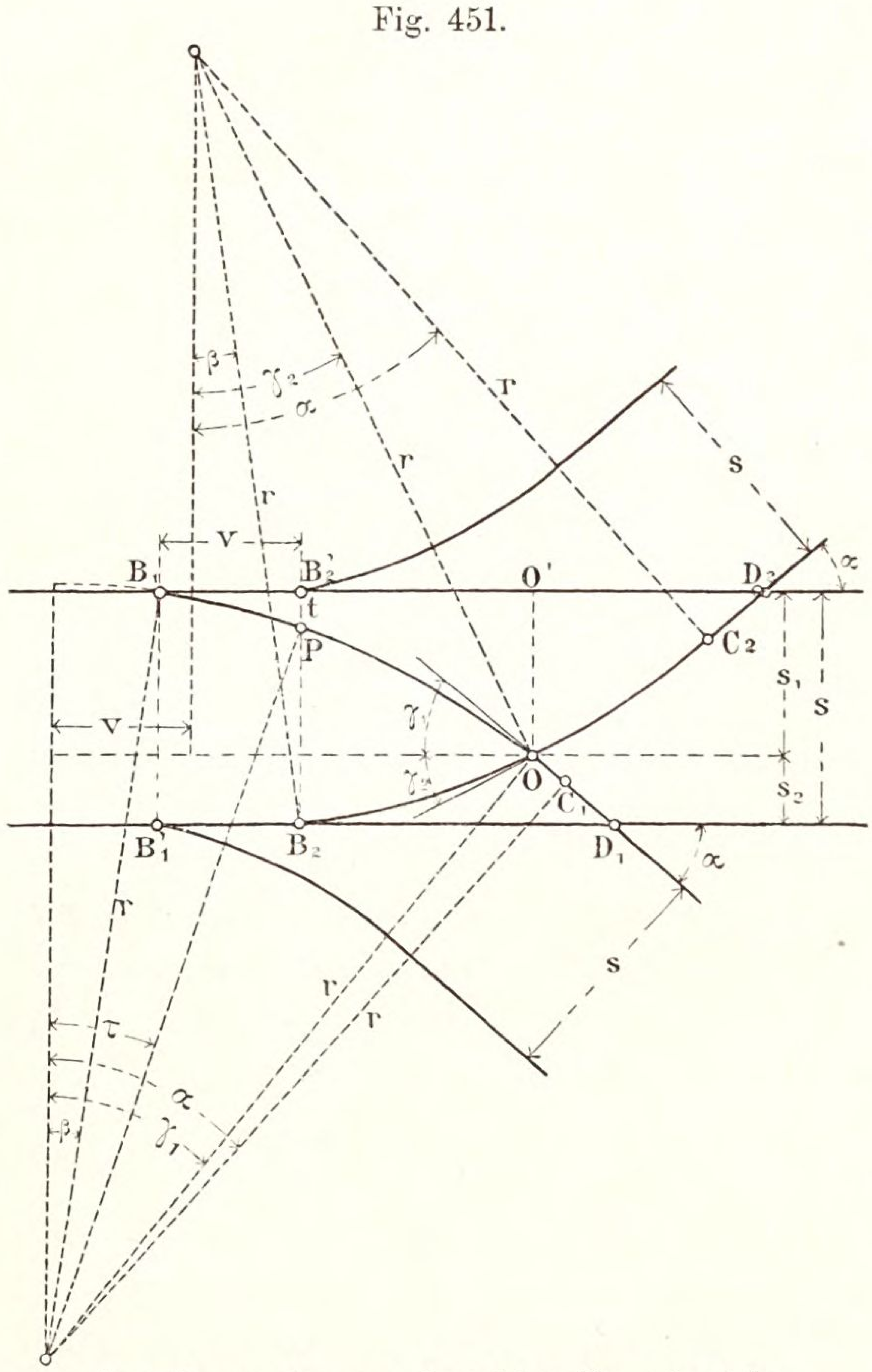
Die beiden Hauptmafse der Weiche (vgl. Textabb. 395 S. 314) sind also:

$$b = MD'' + o + p = 18{,}028 \text{ m}$$
$$a = AG' - b = 8{,}891 \text{ m.}$$

15. β) Doppelweiche.

Die in Textabb. 451 dargestellte verschränkte Doppelweiche besteht aus zwei einfachen Weichen, einer Rechts- und einer Linksweiche, deren Spitzen so weit gegeneinander verschoben sind, wie es die Rücksicht auf das ungehinderte Aufschlagen der Zungen der zweiten Weiche erfordert. $B_1 B_1'$ bezeichnen die Zungenspitzen der ersten, $B_2 B_2'$ die der zweiten Weiche. Wenn für die Zungenvorrichtungen und die Herzstücke bei D_1 und D_2 die Anordnung der einfachen Weiche Anwendung findet und alle Abmessungen der letztern unverändert beibehalten werden, so ergeben sich für das bei O erforderliche dritte Herzstück gekrümmte Fahrkanten.

Fig. 451.



Anordnung der verschränkten Doppelweiche.

Das erforderliche Mindestmafs für die Verschiebung v der beiden einfachen Weichen gegen einander ergiebt sich aus der Bauart der Zungenvorrichtungen und der Bedingung, dafs der Fahrkantenabstand $t = B_2' P$ an der Zungenspitze der zweiten Weiche genügend grofs sein mufs, um das Aufschlagen der Zunge zu ermöglichen. Dabei ist auch die in der Zeichnung nicht angedeutete Spurerweiterung an der Zungenspitze B_2' zu berücksichtigen. Bei den preufsischen Weichen ist t etwa 360 mm grofs.

Aus den Gleichungen:

Gl. 92) $t = r (\cos \beta - \cos \tau)$

Gl. 93) $v = r (\sin \tau - \sin \beta)$

lassen sich, da t, r und β bekannt sind, τ und v berechnen. Der berechnete Werth für v wird zweckmäfsig auf ein bequemes Mafs nach oben abgerundet.

Für die Bestimmung der Lage des Kreuzungspunktes O und der dort entstehenden Kreuzungswinkel dienen die Gleichungen:

Gl. 94) $v = r (\sin \gamma_1 - \sin \gamma_2)$

Gl. 95) $s_1 = r (\cos \beta - \cos \gamma_1)$

Gl. 96) $s_2 = r (\cos \beta - \cos \gamma_2)$

Gl. 97) $s = s_1 + s_2$,

woraus sich

Gl. 98) $\sin \gamma_1 - \sin \gamma_2 = \frac{v}{r} = m$

Gl. 99) $\cos \gamma_1 + \cos \gamma_2 = 2 \cos \beta - \frac{s}{r} = n$

ergiebt, wenn $\frac{v}{r} = m$ und $2 \cos \beta - \frac{s}{r} = n$ gesetzt wird.

Durch Umformung erhält man:

Gl. 100) $\cos (\gamma_1 + \gamma_2) = \frac{m^2 + n^2}{2} - 1.$

Gl. 101) $\operatorname{tg} \frac{\gamma_1 - \gamma_2}{2} = \frac{m}{n}.$

Aus diesen Gleichungen lassen sich, da m und n bekannt sind, die beiden Winkel γ_1 und γ_2 berechnen. Der Kreuzungswinkel bei O ist gleich $\gamma_1 + \gamma_2$. Die Lage von O ist bestimmt durch die Gleichung:

Gl. 102) $B_1 O' = r (\sin \gamma_1 - \sin \beta)$

und durch die aus Gl. 95) und 96) zu ermittelnden Werthe von s_1 und s_2.

Für die Bogenlängen ergiebt sich:

Gl. 103) Bogen $B_1 O = r\pi \cdot \frac{\gamma_1 - \beta}{180^0}$

Gl. 104) Bogen $O C_1 = r\pi \frac{\alpha - \gamma_1}{180^0}$

Ebenso lassen sich die Bögen $B_2 O$ und $O C_2$ bestimmen.

Etwas verwickelter gestaltet sich die Rechnung, wenn man die Krümmungen nicht durch das mittlere Herzstück hindurchführen, sondern für dieses gerade Stücke einlegen will. Die Krümmung der anschliefsenden Bögen mufs dann entsprechend abgeändert werden.

Durch Fortfall des mittlern, geraden Gleises entsteht eine Zweibogenweiche.

Zahlenbeispiel: Doppelweiche 1 : 9 der preufsischen Staatsbahnen.
Gegeben: $r = 190$ m, $\alpha = 6^0\, 20'\, 24{,}69''$, $\beta = 40'$.

Für das kleinste zulässige Mafs von $t = 340$ mm ergiebt sich:

Aus Gl. 92) $0{,}340 = 190 (\cos 40' - \cos \tau)$
$\tau = 3^0\, 29'\, 33''$

„ Gl. 93) $v = 190 (\sin 3^0\, 29'\, 33'' - \sin 40') = 9{,}364$ m.

Dieses Mindestmafs von v ist für die Ausführung abgerundet auf $v = 9{,}5$ m. Aus r, α, β und v lassen sich alle Weichenmafse berechnen.

Da nach Gl. 98) und 99) $m = \frac{9{,}50}{190} = 0{,}05$ und $n = 2 \cdot \cos 40' - \frac{1{,}435}{190} = 1{,}992\,312$ ist, so ergiebt sich:

Aus Gl. 100) . . $\cos(\gamma_1 + \gamma_2) = \frac{0{,}05^2 + 1{,}992\,312^2}{2} - 1$

„ Gl. 101) . . $\operatorname{tg} \frac{\gamma_1 - \gamma_2}{2} = \frac{0{,}05}{1{,}992\,312}$

$\gamma_1 + \gamma_2 = 9^0\,37'\,54{,}1''$, $\gamma_1 - \gamma_2 = 2^0\,52'\,30{,}9''$, $\gamma_1 = 6^0\,15'\,12{,}5''$ und $\gamma_2 = 3^0\,22'\,41{,}5''$

$\gamma_1 + \gamma_2 = 9^0\,37'\,54{,}1''$ ist der Kreuzungswinkel des dritten Herzstückes.

Weiter folgt:

Aus Gl. 102) $B_1\,O' = 190\,(\sin 6^0\,15'\,12{,}5'' - \sin 40') = 18{,}485$ m

„ Gl. 95) $s_1 = 190\,(\cos 40' - \cos 6^0\,15'\,12{,}5'') = 1{,}118$ m

„ Gl. 97) $s_2 = 1{,}435 - 1{,}118 = 0{,}317$ m

„ Gl. 103) Bogen $B_1\,O = 190\,\pi \cdot \frac{6^0\,15'\,12{,}5'' - 40'}{180^0} = 18{,}527$ m

„ Gl. 104) Bogen $O\,C_1 = 190\,\pi \cdot \frac{6^0\,20'\,24{,}7'' - 6^0\,15'\,12{,}5''}{180^0} = 0{,}288$ m.

15. γ) Kreuzungsweiche.

Für die Berechnung soll angenommen werden, dafs die Kreuzungsweiche unter Benutzung der auch bei der einfachen Weiche angewandten Zungenvorrichtung herzustellen ist, was sich aus Zweckmäfsigkeitsgründen empfiehlt.

Für die in Textabb. 452 dargestellte Kreuzungsweiche stehen somit die folgenden Abmessungen fest: Die Zungenlänge z, der Zungenhalbmesser r, die Wurzelweite p und die Winkel β und γ, welche den Richtungsunterschied zwischen Zungenspitze und Zungenwurzel gegenüber der Backenschiene angeben.

Der Abstand der gegenüberliegenden Zungenspitzen $d = S_1 S_3 = S_2 S_4$ mufs so grofs bemessen werden, dafs beide Zungen gleichzeitig geöffnet werden können. Das hiernach erforderliche Mindestmafs für d läfst sich aus der Bauart der Zungenvorrichtung und der Gröfse des Aufschlages, wie bereits früher erörtert, ermitteln.

Es sind alsdann der Kreuzungswinkel α und der Halbmesser R des die Zungenwurzeln T_1 und T_2 verbindenden Bogens zu bestimmen. R darf nicht kleiner sein, als der Zungenhalbmesser r. Je gröfser α gewählt wird, ein desto kleinerer Werth ergiebt sich für R. Zur Ermittelung der gegenseitigen Abhängigkeit zwischen α und R dienen die Gleichungen:

Gl. 105) $A\,C = \frac{s}{\sin\alpha}$

Gl. 106) $A\,S_1 = \frac{d}{2\sin\frac{\alpha}{2}}$

Gl. 107) $S_1\,O = r\,(\sin\gamma - \sin\beta)$

Gl. 108) $O\,P = p \cdot \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$

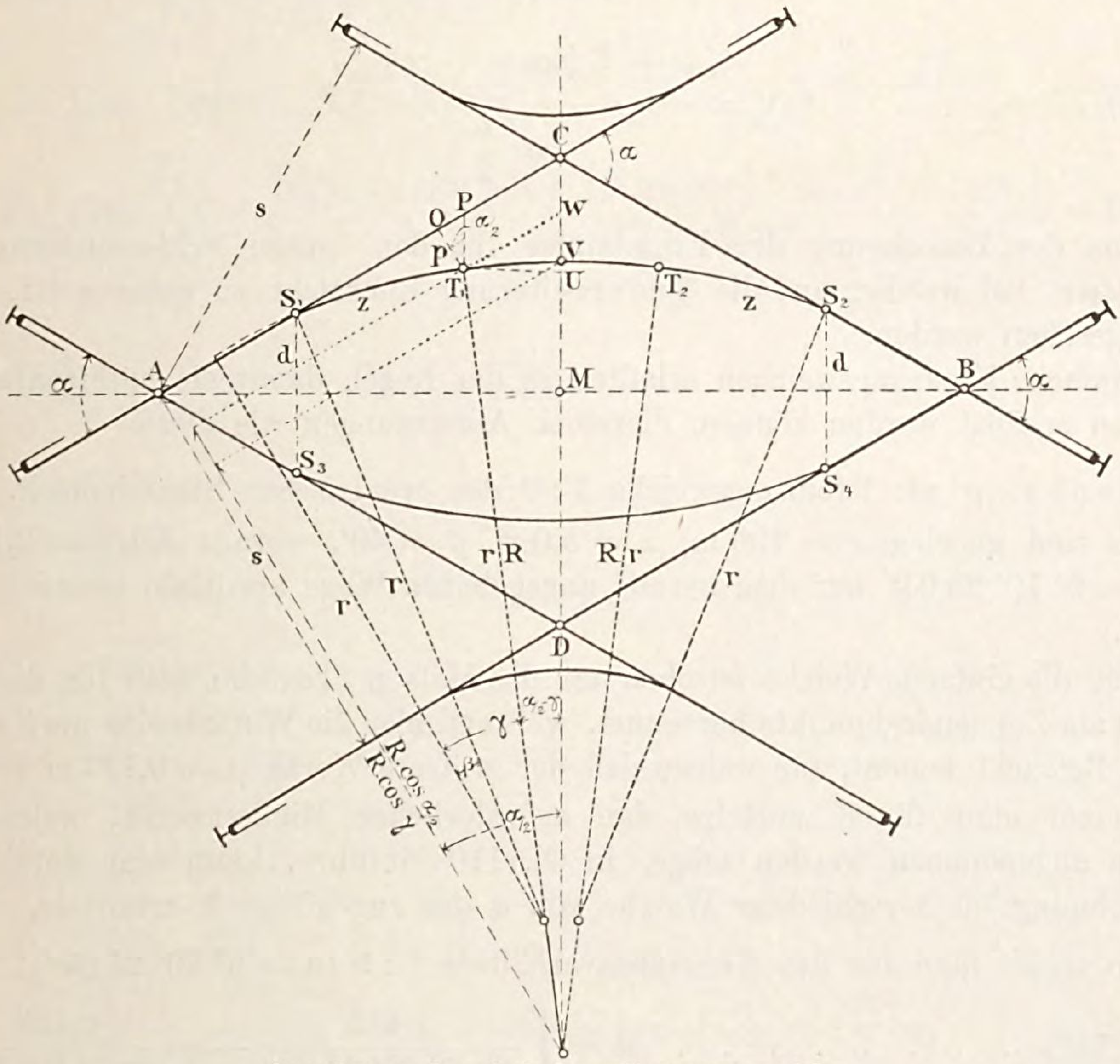
Gl. 109) $T_1 U = R \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2} - \gamma\right)$

Da ferner $T_1 U = PC \cdot \cos\frac{\alpha}{2}$ ist, so ergiebt sich die Gleichung:

$$\text{Gl. 110)}\quad R = \left[\frac{s}{\sin\alpha} - \frac{d}{2\sin\frac{\alpha}{2}} - r\,(\sin\gamma - \sin\beta) - p\,\mathrm{tg}\,\frac{\alpha}{2}\right] \cdot \frac{\cos\frac{\alpha}{2}}{\sin\left(\frac{\alpha}{2} - \gamma\right)}$$

Indem man $R = r$ setzt, erhält man aus dieser Gleichung durch Versuchsrechnung den gröfsten für α zulässigen Werth. Da anderseits nach früheren Er

Fig. 452.



Anordnung der einfachen Kreuzungsweiche.

örterungen der Mindestwerth feststeht, den α mit Rücksicht auf die Betriebssicherheit nicht unterschreiten darf, so sind hiermit die Grenzwerthe bestimmt, zwischen denen der Werth von α liegen mufs. Womöglich wählt man für α denselben Werth, wie bei den einfachen Weichen, damit man geradlinig durchlaufende Weichenstrafsen erhält und bei A und B die Herzstücke der einfachen Weichen verwenden kann. Jedenfalls empfiehlt es sich, α möglichst grofs und so zu wählen, dafs sich für das Kreuzungsverhältnis $\mathrm{tg}\,\alpha$ ein einfacher Zahlenwerth ergiebt. Der zugehörige Werth von R folgt aus Gl. 110. Den berechneten Werth von R kann

man, falls dies wünschenswerth erscheint, nach unten abrunden, wobei d eine entsprechende Vergröfserung erfahren mufs. Der endgültige Werth für d läfst sich mit Hülfe der vorstehenden Gleichungen ermitteln.

Sind α und R bestimmt, so lassen sich alle Weichenmafse berechnen, z. B.:

Gl. 111) $AB = \frac{s}{\sin\frac{\alpha}{2}}$

Gl. 112) $CD = \frac{s}{\cos\frac{\alpha}{2}}$

Gl. 113) Bogen $T_1\,T_2 = R\pi \, . \, \frac{\alpha - 2\gamma}{180}$

Gl. 114) $CV = \frac{p + R\,(\cos\gamma - \cos\frac{\alpha}{2})}{\cos\frac{\alpha}{2}}$

Von der Berechnung der Einzelmafse für den innern Schienenstrang der Bogengleise, bei welcher auf die Spurerweiterung Rücksicht zu nehmen ist, mufs hier abgesehen werden.

Einfache Kreuzungsweichen erhalten in der Regel, damit sie nöthigenfalls zu doppelten ergänzt werden können, dieselben Abmessungen wie diese.

Zahlenbeispiel: Kreuzungsweiche 1 : 9 der preufsischen Staatsbahnen.

Es sind gegeben r = 190 m, z = 5,0 m, $\beta = 40'$, woraus sich p = 0,124 m und $\gamma = 2^0\,10'\,28{,}04''$ auf dem bereits angegebenen Wege ermitteln lassen (S. 350 bis 353.)

Für die einfache Weiche ist oben nur das Mafs p (Textabb. 449) für die Wurzelweite am Zungendrehpunkte berechnet, während hier die Wurzelweite am Zungenende in Betracht kommt, für welche sich der gröfsere Werth p = 0,124 m ergiebt.

Indem man für d zunächst den erforderlichen Mindestwerth, welcher zu 430 mm angenommen werden möge, in Gl. 110 einführt, kann man durch Versuchsrechnung für verschiedene Werthe von α das zugehörige R ermitteln.

So erhält man für das Kreuzungsverhältnis 1 : 9 ($\alpha = 6^0\,20'\,24{,}69''$):

Aus Gl. 110) $R = \left[\frac{1{,}435}{\sin 6^0\,20'\,24{,}69''} - \frac{0{,}430}{2\sin 3^0\,10'\,12{,}34''}\right.$

$$\left. - 190\,(\sin 2^0\,10'\,28{,}04'' - \sin 40') - 0{,}124 \, . \, \mathrm{tg}\, 3^0\,10'\,12{,}34''\right]$$

$$. \frac{\cos 3^0\,10'\,12{,}34''}{\sin(3^0\,10'\,12{,}34'' - 2^0\,10'\,28{,}04'')}$$

$$= [12{,}9945 - 3{,}8879 - 4{,}9983 - 0{,}0069] \, . \, 57{,}4616 = 236{,}25 \text{ m.}$$

Da R > r, so steht der Anordnung des Kreuzungsverhältnisses 1 : 9 nichts im Wege. Für die Ausführung ist der abgerundete Werth R = 230,0 m gewählt.

Gl. 110) erhält dann die Form:

$$230 = \left[12{,}9945 - \frac{d}{2 \sin 3^0\, 10'\, 12{,}34''} - 4{,}9983 - 0{,}0069\right] .\, 57{,}4616.$$

Hieraus folgt der endgültige Werth d = 0,4409 m.

Die übrigen Maſse ergeben sich wie folgt:

Aus Gl. 105) $AC = \frac{1{,}435}{\sin 6^0\, 20'\, 24{,}69''} = 12{,}9945$ m

„ Gl. 111) $AB = \frac{1{,}435}{\sin 3^0\, 10'\, 12{,}34''} = 25{,}9492$ m

„ Gl. 112) $CD = \frac{1{,}435}{\cos 3^0\, 10'\, 12{,}34''} = 1{,}4372$ m

„ Gl. 113) Bogen $T_1\, T_2 = 230\, \pi\, \frac{6^0\, 20'\, 24{,}69'' - 4^0\, 20'\, 56{,}08''}{180^0} = 7{,}9935$ m

„ Gl. 114) $CV = \frac{0{,}124 + 230\, (\cos 2^0\, 10'\, 28{,}04'' - \cos 3^0\, 10'\, 14{,}34'')}{\cos 3^0\, 10'\, 12{,}34''} = 0{,}3108$ m

I. b) Drehscheiben für Wagen und Lokomotiven.

Bearbeitet von **S. Fraenkel.**

Drehscheiben vermitteln den unmittelbaren Uebergang einzelner Fahrzeuge zwischen Gleisen, die sich unter beliebigem Winkel treffen, und dienen zum vollständigen Drehen der Fahrzeuge, um sie in umgekehrter Stellung auf dasselbe, oder ein naheliegendes Gleis zurückzubringen. Letzteres ist namentlich für Lokomotiven mit Tendern, Postwagen, Dienst-, Aussichts- und andere Wagen besonderer Bauart nöthig. Auch müssen mitunter Güterwagen mit Bremserhaus gedreht werden, um sie an Kopframpen laderecht zu stellen.

b) 1. Drehscheiben als Gleisverbindung.

Zur Ausnutzung der verfügbaren Grundfläche ist die Gleisverbindung durch Drehscheiben in vielen Fällen unentbehrlich; sie ersetzt Weichenverbindung und Krümmung und ist namentlich da angebracht, wo es zur Anlage einer Krümmung von ausreichendem Halbmesser an Platz fehlt. Sie hat den Nachtheil, dafs die Fahrzeuge einzeln bewegt werden müssen, aber sie erfordert hierzu den geringsten Aufwand an Arbeit. Die Anlagekosten sind den Weichen gegenüber höher, Raumbedarf und Verschiebungsweg dagegen geringer.

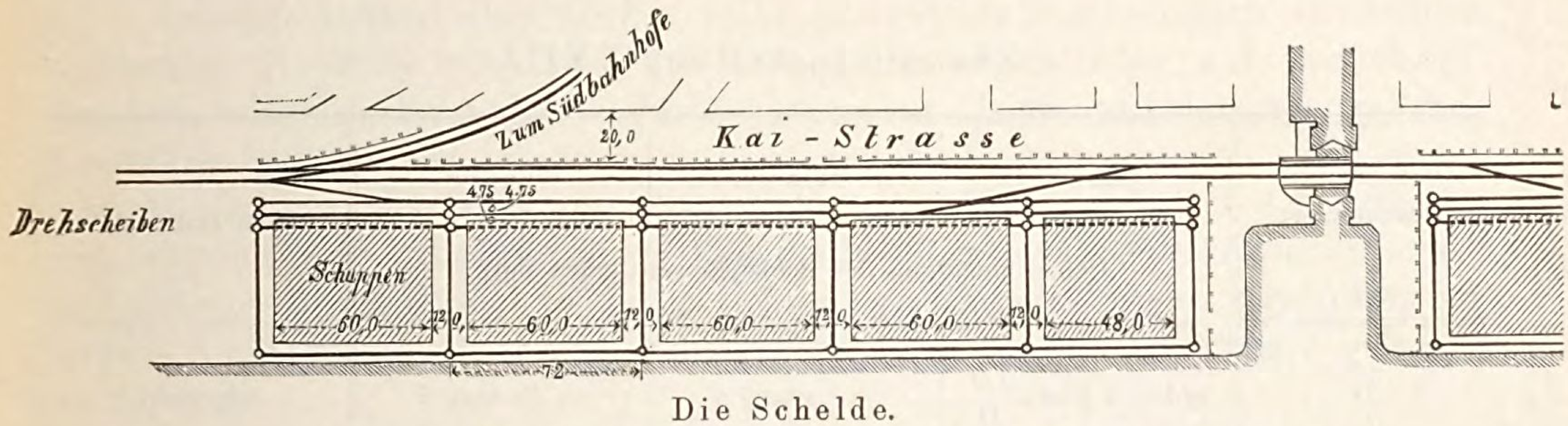
Handelt es sich um Vertheilung und Verschiebung zahlreicher einzelner Fahrzeuge, wie z. B. an Güterschuppen und in Hafenanlagen, so sind Drehscheiben-Anlagen sehr leistungsfähig und deshalb in den sehr beengten Bahnhöfen englischer Grofsstädte in ausgedehnter Anwendung. Liegen die Scheiben in einer Flucht wie bei der Gleisanlage am Schelde-Kai in Antwerpen (Textabb. 453), so mufs der Scheiben-Durchmesser kleiner sein, als der Gleisabstand. Von den drei benachbarten Gleisen dient eines zum Laden und je eines zum Aufstellen von vollen und von leeren Wagen.

Zungenrampen zur Vermehrung der Ladeflächen in Verbindung mit Drehscheiben und Stichgleisen zur Versorgung der Zungenrampen findet man oft verwendet. Die Drehscheiben-Anordnungen des Staatsbahn-Güterbahnhofes in Frankfurt a. M. zeigt Textabb. 454. Vor dem Güterschuppen sind zwei Scheiben gröfsern Durchmessers vorgesehen, um Wagen mit langem Achsstande zu bewältigen. Durch die Anwendung der schrägen Verbindungen zwischen dem ersten und zweiten Gleise an der Längsseite des Güterschuppens ist die Zahl der Drehscheiben wesentlich eingeschränkt worden, und doch kann jeder abzufertigende Wagen einzeln herausgeholt, oder an eine beliebige Rampe herangebracht werden. Bei der gegeneinander versetzten Lage der Drehscheiben innerhalb der Vieh- und Langholzrampe kann deren Durchmesser erheblich gröfser genommen werden, als der Gleisabstand. Die Verschieb-

ung der Fahrzeuge erfolgt bei dieser Anlage mittels zahlreicher Wasserdruckspille und Hülfsrollen nach englischem Vorbilde.

Wenn mehrere Gleise unter spitzem Winkel auf eine Drehscheibe führen, so entstehen an den Ueberschneidungen Herzstücke. Will man diese vermeiden, so

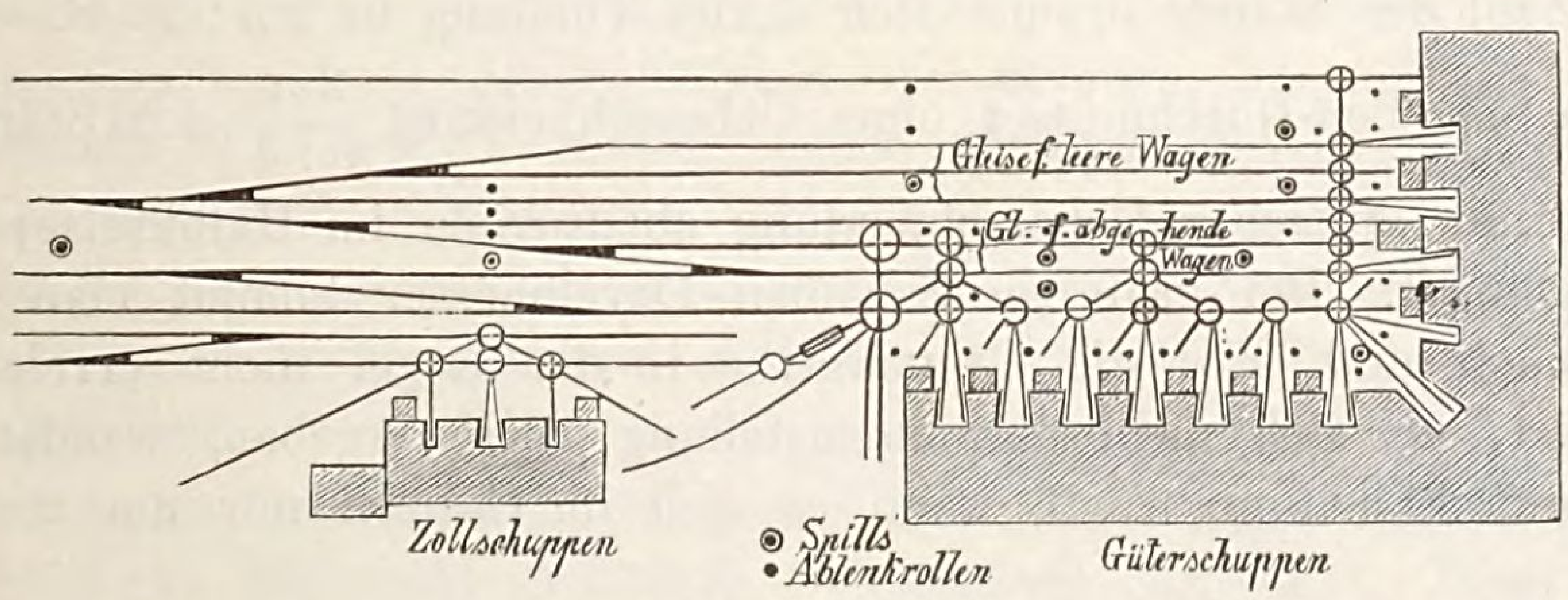
Fig. 453.



Mafsstab 1 : 4000. Drehscheiben-Anlage am Scheldekai in Antwerpen.

dürfen die Schienen höchstens soweit aneinanderrücken, dafs noch eine Schienenkopfbreite erhalten bleibt. Der Gleismittenabstand am Umfange der Scheibe mufs also bei Vollspur mindestens 1500 mm sein. Ist er gleich der Summe von Spurweite und Fufsbreite, so findet kein Verschneiden der Schienenenden statt. Bei

Fig. 454.



Mafsstab 1 : 2500.
Gleisplan des Güterbahnhofes zu Frankfurt a. M.

Herzstücken wendet man für alle sich schneidenden Gleise möglichst denselben Winkel an, um mit einer Herzstückform auszukommen. Bisweilen kommt doppelte Ueberschneidung der Gleise vor, doch ist die Herstellung der zahlreichen Herzstücke recht kostspielig. Da die Lücke des Herzstückes nicht an den Scheibenumfang fallen darf, so ist nicht jeder beliebige Winkel möglich; ausführbar sind für zwei Gleise Gleismitten-Abstände am Umfange der Drehscheibe von 108 bis 1327 mm und 1500 mm und mehr. Gehen mehrere Gleise ab, so führt die zeichnerische Untersuchung am sichersten zum Ziele.

Die Herzstücke müssen stets in der Geraden liegen; auch sonst ist wegen des sicherern Auf- und Abfahrens und zur Schonung der Drehscheibe ein Stück

Gerade an diese anzuschliefsen, welches gleich dem längsten Achsstande der vorkommenden Betriebsmittel sein sollte.

Drehscheiben mit zahlreichen Gleisen, Stern-Drehscheiben, findet man namentlich vor den ringförmigen und in den runden Lokomotivschuppen, bisweilen auch vor Wagenschuppen. Goering giebt für derartige Anlagen folgende Regeln für die Grenzwerthe:

Zusammenstellung XXII.

Drehscheiben-Durchmesser m	Falls keine	einfache	doppelte	Bemerkungen
	Ueberschneidung der Schienen stattfinden darf			
D	$\operatorname{tg}\delta = 2 \arcsin \frac{1,5}{D}$	$= {}^1/_2 \operatorname{tang} \delta$	$= {}^1/_3 \operatorname{tang} \delta$	allgemein
4,4	1 : 1,2	1 : 2,75	1 : 4,25	abgerundet
7,5	1 : 2,35	1 : 5	1 : 7,5	"
12,5	1 : 4	1 : 8	1 : 12	"

Die Zahl der Stände ergiebt sich durch Theilung in 2π; z. B. erhält man bei 12,5 m Scheiben-Durchmesser ohne Ueberschneidung $\frac{2\pi}{1:4} \backsimeq 26$ Stände im Vollkreise und mit einfacher Ueberschneidung ebensoviele im Halbkreise; beides ist häufig ausgeführt. Bei gröfserm Scheiben-Durchmesser kommt man nicht mehr in Verlegenheit und wird die Grenzwerthe in der Regel nicht erreichen. Kleinere Winkel, als sich nach Zusammenstellung XXII ergeben, wendet man nur in besonderen Fällen an, z. B. wenn es sich im Ganzen nur um wenige Gleise handelt.

b) 2. Allgemeine Anordnung und Ausführung.

Früher sind viele Drehscheiben ganz aus Gufseisen hergestellt worden. Wegen der unvermeidlichen Stöfse beim Befahren ist dies nicht empfehlenswerth, da das Unbrauchbarwerden einer Drehscheibe meist empfindliche Betriebsstörungen hervorruft. Abgesehen von kleineren, nur von einzelnen Wagen befahrenen Drehscheiben bis höchstens 3 m Durchmesser in Werkstätten werden daher die Drehscheibenkörper stets ganz aus Schweifseisen, oder Stahl hergestellt. Nur in Amerika findet man auch grofse Drehscheiben aus Gufseisen. Die Abmessungen der tragenden Theile müssen wegen der Erschütterungen reichlich gewählt werden, wenn Dauerhaftigkeit erzielt werden soll.

Wagen-Drehscheiben werden häufig als Kreuz-Drehscheiben, d. h. mit zwei

sich rechtwinkelig kreuzenden Gleisen gebaut, sodafs sie für zwei sich rechtwinkelig schneidende Gleise stets richtig liegen.

In einigen Fällen wird nur eine Drehung um einen kleinen Winkel verlangt, z. B. in Kopfbahnhöfen, wenn ein Lokomotivgleis mit den Bahnsteig-Gleisen verbunden werden soll. Die Grube wird dann ebenfalls nur als Kreisausschnitt ausgeführt.

Gröfsere Drehscheiben werden nicht in Scheibenform, sondern als drehbar gemachtes Gleisstück ausgeführt und bestehen im Wesentlichen aus zwei Hauptträgern, welche die Fahrschienen meist unmittelbar tragen, und den erforderlichen Querabsteifungen, welche zugleich die Last auf die Unterstützungen: Mittelzapfen und Laufachsen oder Rollkranz, übertragen. Die Fläche zwischen den Schienen, ein schmaler Steg aufserhalb dieser und der Stand an der Drehvorrichtung werden mit Riffelblech abgedeckt. In diesem Belage sind Einsteigeklappen vorzusehen, um behufs Ausbesserung, Reinigung und Anstrich zwischen die Hauptträger gelangen zu können.

Bei Drehscheiben, die innerhalb der Werkstätten, Güter- und Lokomotivschuppen, in Ladegleisen und in Höfen liegen, wo Menschen und Fuhrwerke verkehren, ist es rathsam, die ganze Grube abzudecken. Bei Kreuzdrehscheiben ist dies leicht auszuführen; bei einfachen baut man zu diesem Zwecke an die Hauptträger beiderseits nach aufsen Stützen an, verbindet deren Enden durch einen Ring und bringt eine Abdeckung aus Bohlen oder Riffelblech darauf. Bei im Freien liegenden Scheiben werden dadurch auch die Grube und die Rollbahn frei von Schnee gehalten.

Drehscheiben werden in der Regel versenkt, d. h. die Träger und das Laufwerk in eine Grube gelegt. Halbversenkte Drehscheiben, bei welchen die Hauptträger gröfstentheils über S. O. und in solchem Abstande liegen, dafs sie die Umgrenzung der Betriebsmittel freilassen, finden sich in Amerika und bei der Paris—Orléans-Bahn[248]), bei letzterer mit 17 m Durchmesser, 440 mm tiefer Grube, geradliniger Unterkante im Hauptträger und Laufkranz in Höhe der Fahrschienen aufserhalb der Grube.

Halbversenkte Drehscheiben[249]) von 8,5 m Durchmesser hat auch die mit Pferden betriebene Kleinbahn Goldbeck—Giesenslage (Altmark). Diese haben an Stelle der Schienen Winkeleisen an den Hauptträgern, auf welchen die Spurkränze laufen. Unversenkte Drehscheiben ohne Gleisunterbrechung mit Auflauf werden nur in geringen Abmessungen benutzt, u. a. in der Schwartzkopff'schen Kesselschmiede in Berlin, um die Kesselwagen und Lokomotivuntergestelle von dem durchgehenden Längsgleise auf die einzelnen Stände zu bringen. Nachdem das Fahrzeug aufgefahren ist, wird der Mittelzapfen so weit herunter geschraubt, dafs die Drehung erfolgen kann. Die Pfannen für den Mittelzapfen und die flachen Laufkränze sind in den Fufsboden eingelassen. Diese Drehscheiben sind überdies beweglich und werden zur Freihaltung der Gleise nach Gebrauch bei Seite geschoben.

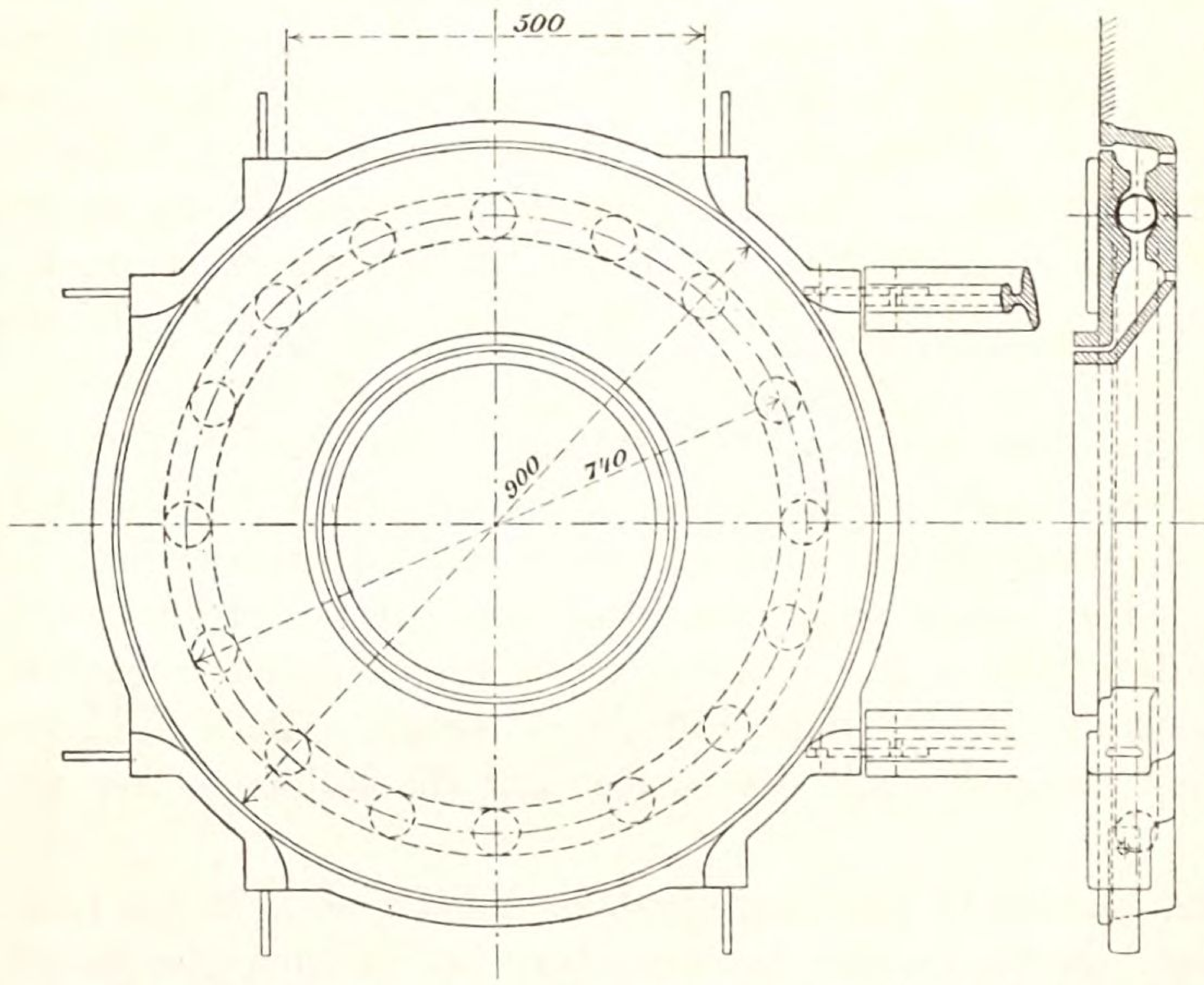
[248]) Organ 1890, S. 111; Engineering News 1897, Nov. S. 333.

[249]) Glaser 1885, Band 17, S. 134.

b) 3. Drehscheiben für Förder- und Werkgleise.

Die Drehscheiben kleinster Art sind aus den Wendeplatten entstanden, die bei Fördergleisen und Werkgleisen an jeder Kreuzung zu finden sind. Sobald die Fahrzeuge ein erhebliches Gewicht haben, ist das Herumschwenken auf der Wendeplatte mit erheblicher Anstrengung und Abnutzung der Achsen und Lager verbunden. Man wendet daher auch bei Schmalspur- und Förderbahnen in den Kohlenplätzen und Werkstättenanlagen vielfach Drehscheiben an, von denen Textabb. 455 eine zweckmäfsige Ausführung der Maschinenbau-Gesellschaft Grafenstaden darstellt. Die gufseiserne flache ringförmige Scheibe läuft auf Stahlkugeln und dreht sich sehr leicht; die Grundplatte, welche unmittelbar in den Boden verlegt wird, ist mit führenden Vorsprüngen für die Spurkränze der Wagen versehen; für die anschliefsenden Gleise sind Laschen eingegossen. Andere Anordnungen haben einen mittlern Drehzapfen, der die Last allein trägt, und aufsen einen Auflagerring, um das Kippen zu verhindern.

Fig. 455.



Mafsstab 1 : 15. Schmalspur-Drehscheibe, Grafenstaden.

b) 4. Wagendrehscheiben.

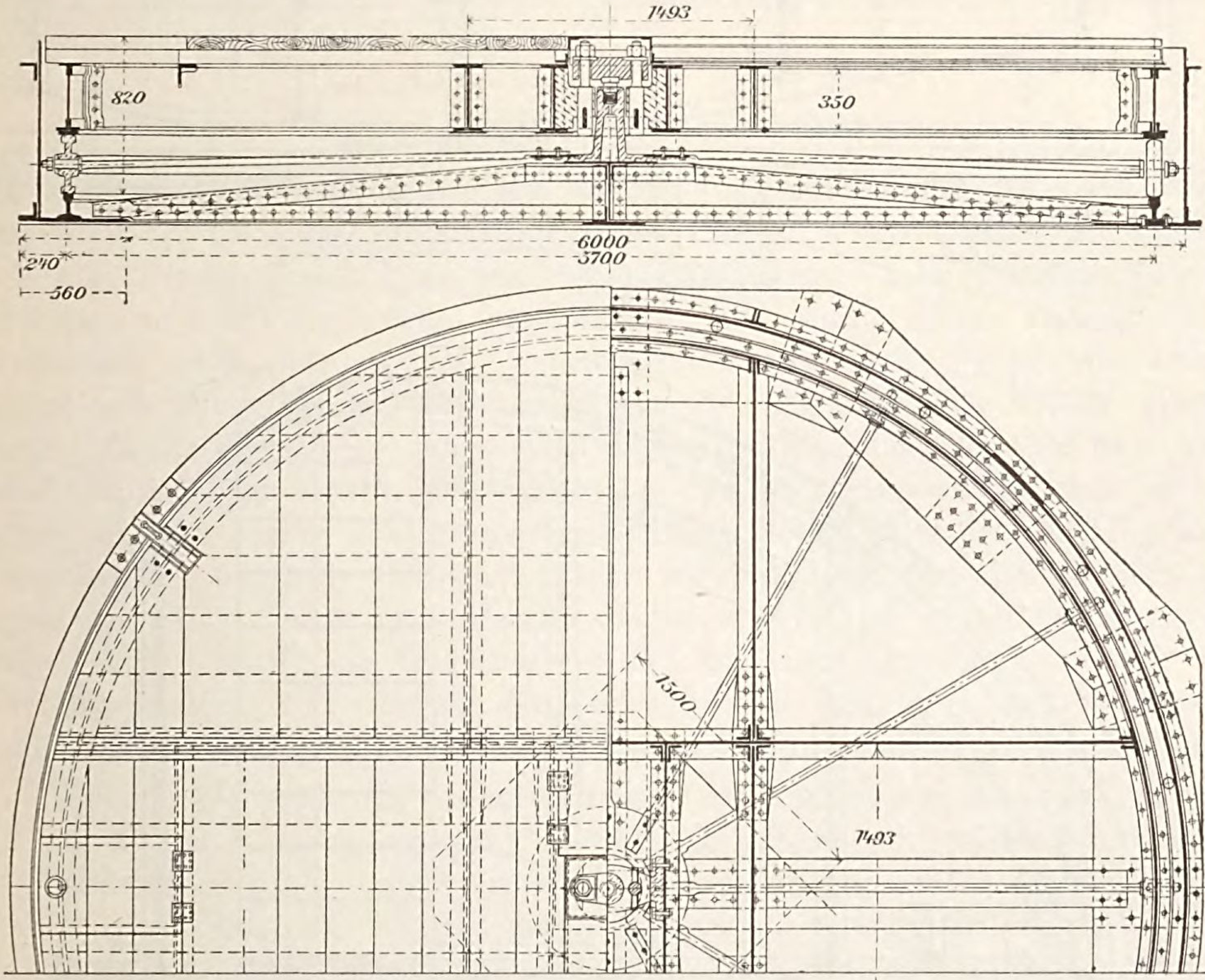
Da die Achsstände der gewöhnlichen Güterwagen nach den T. V. 123,1 4,5 m nicht übersteigen, so genügt für die Drehscheiben auf Güterbahnhöfen häufig ein Durchmesser von 5,5 m. Kommen leichte Wagenladungsgüter, wie Baumwolle, Stroh, Torf, leere Oelfässer u. s. w. vor, welche auf langen Wagen von 6 m bis 6,5 m Achsstand verladen werden, so sind Drehscheiben von 7,5 m Durchmesser erforderlich. Personenwagen mit längeren Achsständen können nöthigenfalls auf den Lokomotivdrehscheiben gedreht werden.

Da die Spurkränze der Räder die S. O. bis zu 200 mm vor der Achsmitte schneiden, so mufs die nutzbare Schienenlänge, — welche kleiner ist, als der Durchmesser der Drehscheibe —, mindestens 400 mm gröfser sein, als der Achsstand des Fahrzeuges. Ferner ist darauf zu achten, dafs die überstehenden Theile der Wagen beim Drehen nirgends anstofsen können, dafs also ein Kreis mit dem

übereck genommenen Maſse des Fahrzeuges von Bufferscheibe zu Bufferscheibe freigehalten wird.

Bei Kreuzdrehscheiben, welche bis zu 5,5 m Durchmesser zu empfehlen sind, wird das eine Hauptträgerpaar vom andern durchschnitten. Die Verbindung beider muſs kräftig und sorgfältig hergestellt werden, indem entweder die Gurtungen und

Fig. 456.



Maſsstab 1 : 50.

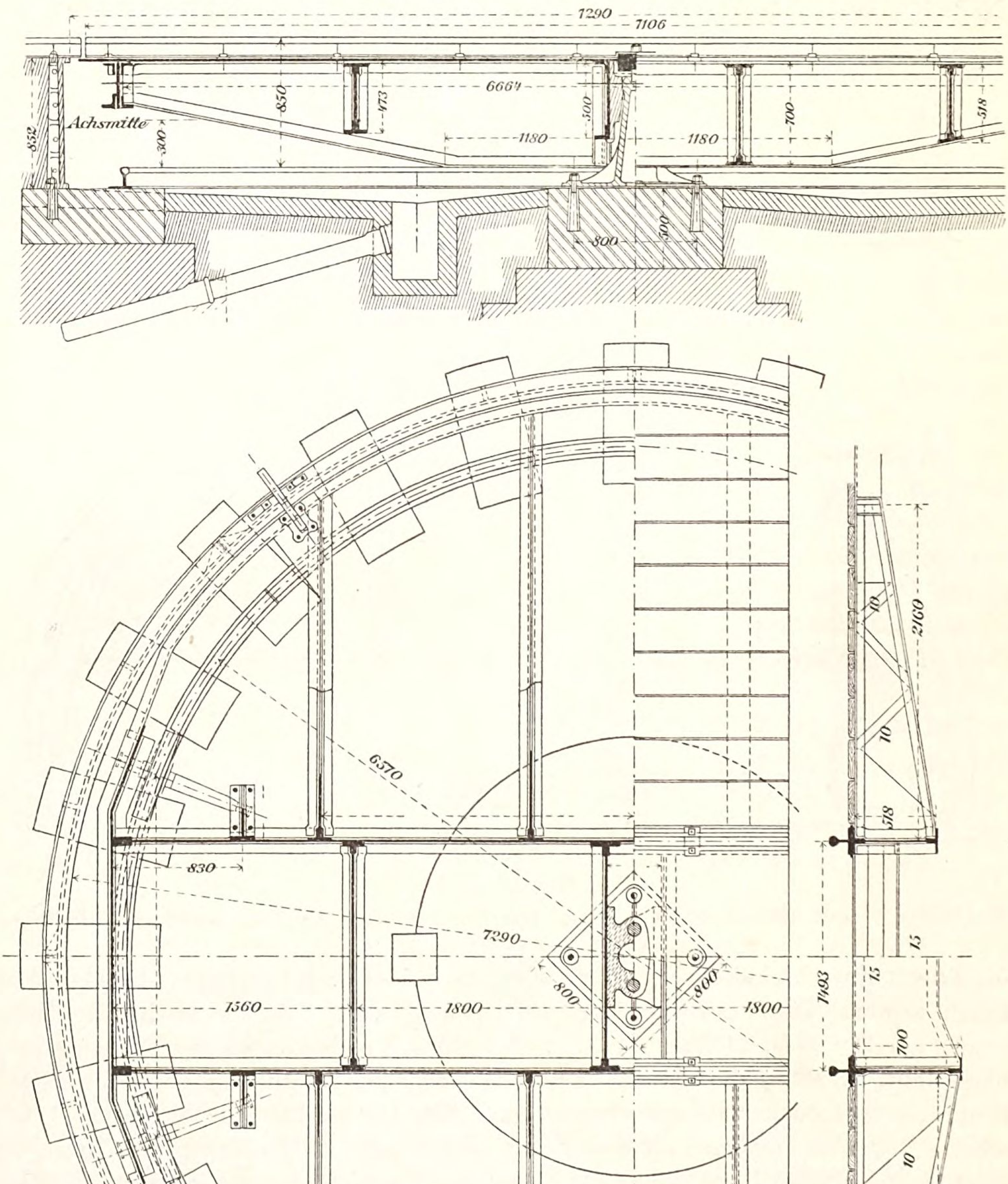
Eingleisige Wagen-Drehscheibe von 6,0 m Durchmesser ohne Grundmauerwerk mit Rollkranz.

die Träger abwechselnd durchgeführt, oder groſse obere und untere Gurtlaschen angebracht werden. Die Kreuzungen der Fahrschienen werden durch rechtwinkelige Herzstücke aus Hartguſs, Fluſsstahl u. s. w. oder durch Ausklinkungen der Schienenköpfe hergestellt. Letztere dürfen nach unten keine scharfen Ecken erhalten, weil sie sonst Einbrüche des Schienensteges verursachen. Eine viel ausgeführte eingleisige Drehscheibe von 6 m Grubendurchmesser mit Mittelzapfen, Rollenkranz und Holzbelag zeigt Textabb. 456. Die Rollen laufen zwischen zwei Schienenkränzen und werden durch am Mittelzapfen in einem Ringe befestigte Stangen geführt. Der einstellbare Mittelzapfen trägt nur einen Theil der Last. Die dargestellte eiserne Grundplatte nebst Umfassungskranz ist für hoch aufgeschütteten Boden zweckmäſsig.

Für kleinere Drehscheiben zu Bauzwecken wird von Gebr. Vögele in Mannheim eine guſseiserne Grundplatte mit Grubeneinfassung angewandt, welche ebenfalls kein Mauerwerk erfordert. Da die losen Tragrollenkränze viel Unterhaltungs-

arbeiten erfordern, so wendet man jetzt vorwiegend vier nach dem Mittelpunkte gerichtete Tragachsen mit gröſseren Rädern an, welche dauerhafter sind. Textabb. 457 stellt eine derartige Drehscheibe mit einfachem Gleise, Bohlenabdeckung

Fig. 457.



Maſsstab 1 : 50. Wagendrehscheibe von 7,5 m Durchmesser mit Laufachsen.

und guſseisernem, aus Abschnitten zusammengesetztem Grubenkranze dar. Die Räder von 600 mm Durchmesser liegen unter der Abdeckung, um das Begehen nicht zu hindern. Der Mittelzapfen wird so hoch gestellt, daſs er den gröſsten Theil der Last aufnimmt; je mehr dies der Fall ist, umso leichter dreht sich die Scheibe,

aber umso stärkere Schläge hat sie beim Befahren auszuhalten. Der Hauptzapfen soll daher nur so hoch gestellt werden, dafs die Laufachsen noch eben tragen.

Zum Feststellen dienen Riegel oder einfache Klinken an den Scheiben, welche in entsprechende Fallen an den Grubeneinfassungen greifen. Das Drehen der Wagendrehscheiben erfolgt meist ohne besondere Vorrichtungen an den Wagen, oder an eingesteckten Drehbäumen. Falls zum Verschieben der Wagen Spille (Seilwinden) vorhanden sind (Textabb. 454), können sie auch zur Bewegung der Drehscheiben zu Hülfe genommen werden.

b) 5. Lokomotiv-Drehscheiben.

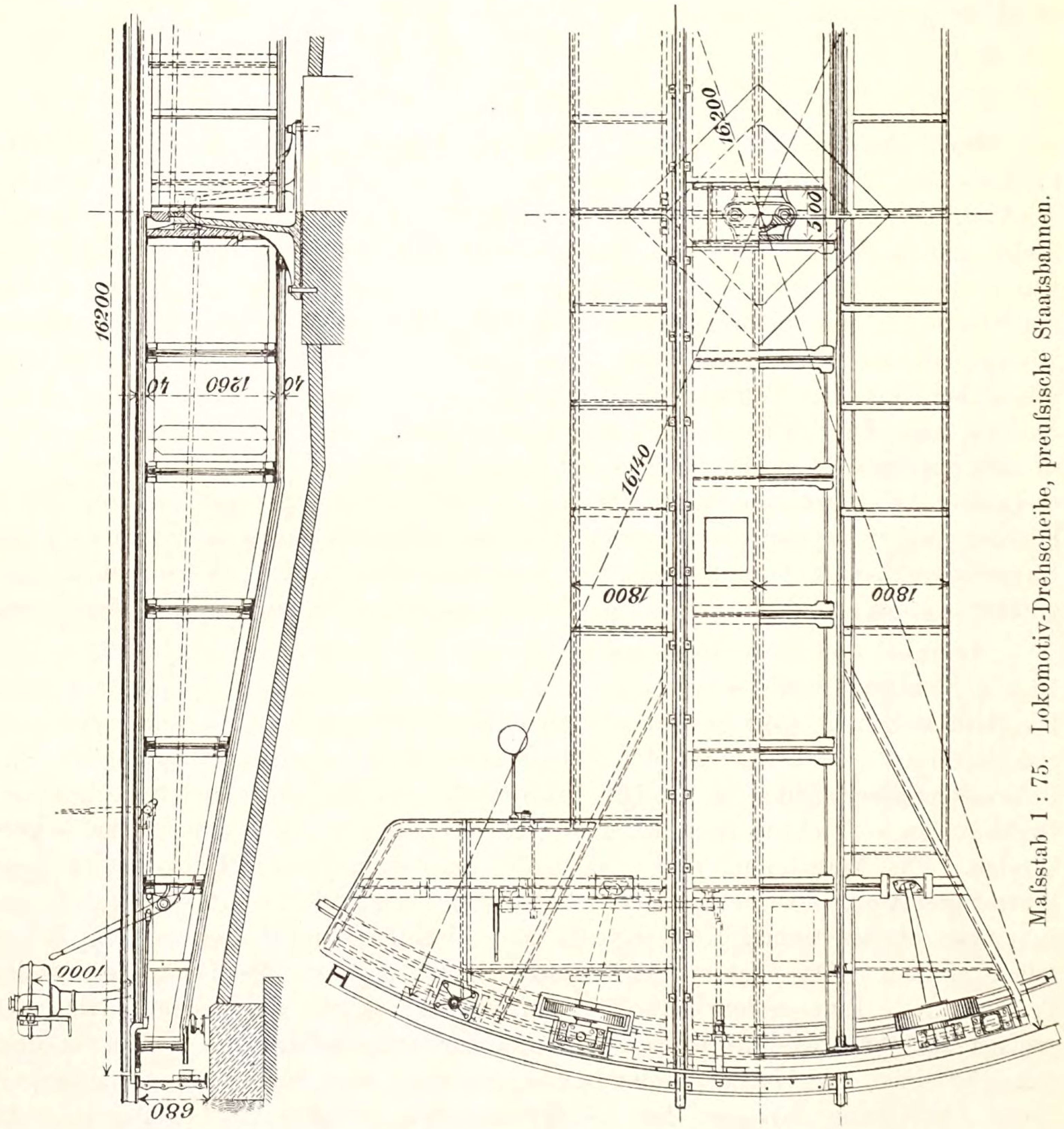
Die Lokomotiv-Drehscheiben wurden vor Einführung der vierachsigen Lokomotiven mit 12 bis 14 m Durchmesser ausgeführt; jetzt erhalten sie im Gebiete des V. d. E. V. nach den T. V. 44,1 mindestens 16 m Länge. Aehnliche Abmessungen findet man auch auf englischen, französischen und amerikanischen Bahnen. Der Durchmesser sollte stets so grofs angenommen werden, dafs die längsten Lokomotiven mit ihrem Schwerpunkte annähernd über die Mitte der Scheibe fahren können, da die Scheibe nur dann leicht beweglich ist, wenn die Last fast ausschliefslich auf dem Mittelzapfen ruht. Um dies in belastetem Zustande zu erreichen, mufs der Zapfen so stark niedergeschraubt werden, dafs sich die Tragräder in unbelastetem Zustande von den Schienen abheben, und zwar um so mehr, je biegsamer die Hauptträger sind. Da nun die Stöfse beim Auf- und Abfahren um so heftiger sind, je weiter die Tragräder von den Schienen abstehen, so müssen die Hauptträger behufs Verminderung der Durchbiegungen sehr hoch und stark ausgeführt werden, um jene zerstörend wirkenden Stöfse möglichst zu beschränken.

Textabb. 458 stellt die bewährte Bauart der preufsischen Staatsbahnen von 16,2 m Grubendurchmesser dar, von welcher sich andere nur wenig unterscheiden. Die Handdrehvorrichtung besteht aus einem Kurbel-Vorgelege, dessen unteres Triebrad in einen Zahnkranz an der gufseisernen Grubeneinfassung eingreift. Das Uebersetzungsverhältnis ist 1 : 8,8. Aufserdem sind Hülsen zum Einstecken von Drehbäumen — eichene Rundhölzer von 2,5 m Länge und 130 mm Stärke — vorhanden. Die Verzahnung mufs genügende Ausdehnung der Scheibe bei warmem Wetter gestatten, ohne zu klemmen. Ueber dem Triebrade ist ein Schutzblech anzubringen, damit Steine, Kohlenstücke oder Eisentheile nicht zwischen die Zähne fallen können. Das hohle Windengestell bildet zugleich die Umkapselung des Triebwerkes. Eine andere Bewegungsvorrichtung, welche durch den Fortfall des grofsen Zahnkranzes billiger wird und leichter aufzustellen ist, besteht in dem Antriebe einer, oder besser beider Laufachsen einer Seite mittels eines Vorgeleges. Diese Ausführung ist aber bei glatten Schienen nicht immer zuverlässig. In Amerika sind Kurbelantriebe selten; in der Regel gehen die Drehscheiben dort so leicht, dafs ein Mann sie am Drehbaume bewegen kann. Bei lebhaftem Betriebe wird mechanischer Antrieb angewandt.

Die Fahrschienen sollen über die ganze Scheibenlänge aus einem Stücke bestehen und werden mit Klemmplatten auf den Langträgern befestigt, so dafs sie sich frei ausdehnen können. Für die Laufräder hat sich Tiegel-Gufsstahl und Hartgufs bewährt.

Der aus Schienen gebogene Laufkranz muſs ebenso, wie die Mittelsäule und die Umfassung sicher gelagert sein. Er wird am besten auf guſseisernen Unterlagen verlegt, welche durch Untergieſsen mit Cement oder Unterlegen leicht in richtiger Lage erhalten werden können. Für Rollkranz und Fahrschienen verwende man die schwersten Schienen, welche zur Verfügung stehen. Auf völlig

Fig. 458.



Maſsstab 1 : 75. Lokomotiv-Drehscheibe, preuſsische Staatsbahnen.

ebene und zur Mitte richtige Lage des Rollkranzes muſs dauernd geachtet werden, damit kein schwerer Gang eintritt. In den Hauptstellungen der Scheibe darf kein Laufrad auf einem Schienenstoſse stehen; allgemein sollen im Uebrigen nicht zwei der Räder gleichzeitig auf Schienenstöſse treffen. Zur Feststellung dienen kräftige Riegel an beiden Enden, welche von einer Stelle aus gleichzeitig bewegt werden; der dazu gehörige Handhebel liegt zweckmäſsig in der Nähe der Windekurbeln. Die

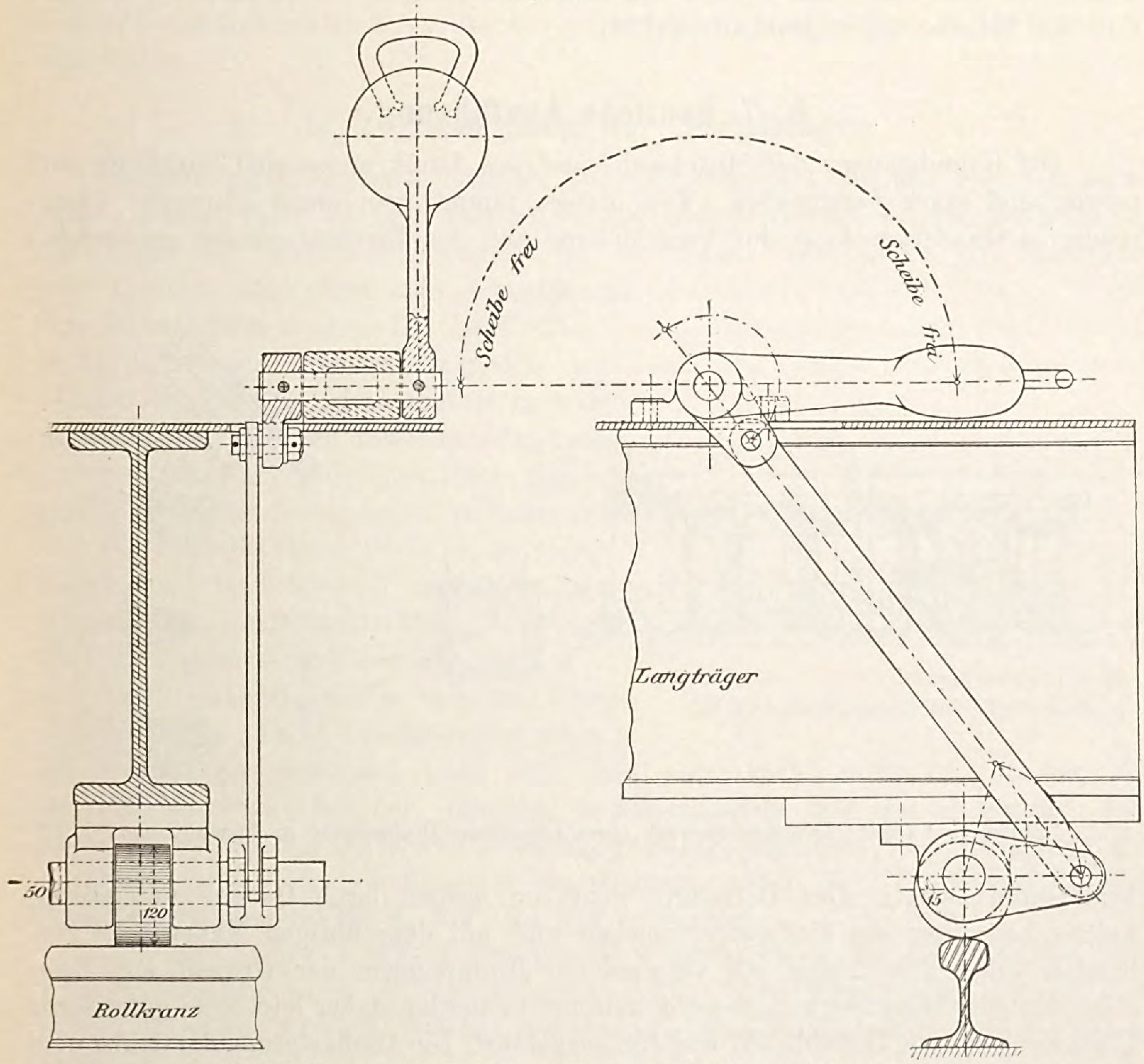
Riegel greifen in Kloben, oder mit Ausschnitten versehene Winkeleisen auf der Umfassung ein. Der Hauptzapfen und die Pfanne werden aus bestem Stahle hergestellt und gehärtet.

In Textabb. 458 ist eine Signalscheibe erkennbar, welche mit den Riegeln so verbunden ist, dafs die Fahrt erst nach erfolgter Verriegelung freigegeben wird. Stellenweise wird das Signal in die Umgrenzungslinie, oder zwischen die Schienen gestellt, so dafs es beim Befahren der unverriegelten Drehscheibe zerstört werden würde.

b) 6. Entlastungen.

Mitunter liegen Wagen- und Lokomotiv-Drehscheiben so, dafs ganze Züge darüber hinweg verschoben werden. In solchen Fällen leiden sie durch die Schläge

Fig. 459 [250]).



Mafsstab 1 : 10. Drehscheibenentlastung mittels unrunder Scheibe.

beim Befahren sehr, wenn man sie nicht derart feststellt, dafs das Schlagen aufhört; die hierzu dienenden Entlastungs- oder Feststell-Vorrichtungen tragen zur

[250]) In Textabb. 459 mufs rechts statt „Scheibe frei" stehen: „Scheibe fest".

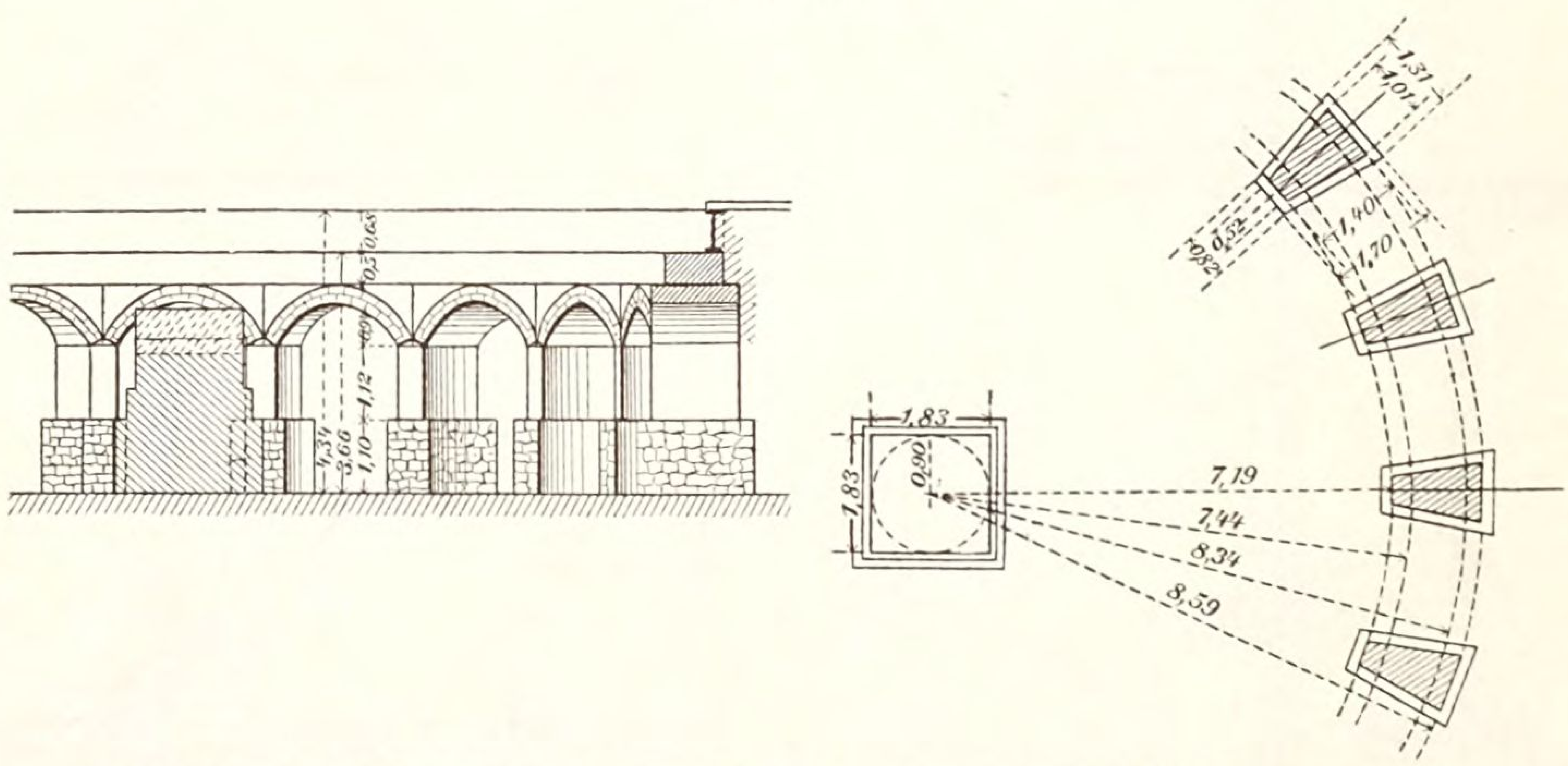
guten Erhaltung der Scheiben so viel bei, dafs man sie bei allen vielbenutzten Drehscheiben anwenden sollte. Sie werden zweckmäfsig mit der Verriegelung und Signalvorrichtung derart gekuppelt, dafs die Drehscheibe nur im entlasteten Zustande befahren werden kann.

Eine mehrfach angewandte Entlastung besteht aus je einem Kniehebel an jedem Ende der Scheibe, dessen Füfse sich auf den Rollkranz legen und dann beide Enden fest unterstützen. Die Füfse müssen breite, ersetzbare Auflagerstücke haben. An Wagendrehscheiben wird eine einfachere Einrichtung mit unrunden Scheiben nach Textabb. 459 angewandt. Auch senkrechte Stützschrauben werden verwendet, welche sich unter den Enden der Hauptträger befinden und von einer Stelle aus durch Kegelräder, Räder und Wellen gleichzeitig mit der Verriegelung bewegt werden. Vereinzelt läfst man auch die ganze Scheibe fest auf dem Rollkranze liegen und hebt vor jedem Drehen den Mittelzapfen durch Wasserdruck so weit an, dafs die Scheibe leicht drehbar wird[251]).

b) 7. Bauliche Ausführung.

Die Grundmauern der Mittelsäule und des Laufkranzes sind sorgfältig und ausreichend stark herzustellen. Für erstere nimmt man einen schweren, untermauerten Quader, welcher der Verschiebung und den Erschütterungen genügenden

Fig. 460.



Mafsstab 1 : 200. Grundmauerwerk einer Lokomotiv-Drehscheibe in Anschüttung.

Widerstand leistet. Der Rollkranz wird am besten durch Quader unterstützt, welche bis unter die Einfassung reichen und mit dem übrigen Mauerwerke verbunden sind. Die früher oft verwendeten Einfassungen der Gruben aus Holzschwellen oder Mauerwerk sind nicht haltbar; es werden daher jetzt stets gufseiserne Einfassungen nach Textabb. 457 und 458 ausgeführt. Die Abpflasterung der Grube wird am besten mit einer Rollschicht aus harten Ziegeln in Cement hergestellt, damit sie bei nothwendigen Arbeiten an der Scheibe, oder beim Aufwinden von etwa in die Grube gerathenen Fahrzeugen den Hebezeugen eine hinreichende Unterstützung

[251]) Engineer 1894, II. S. 219.

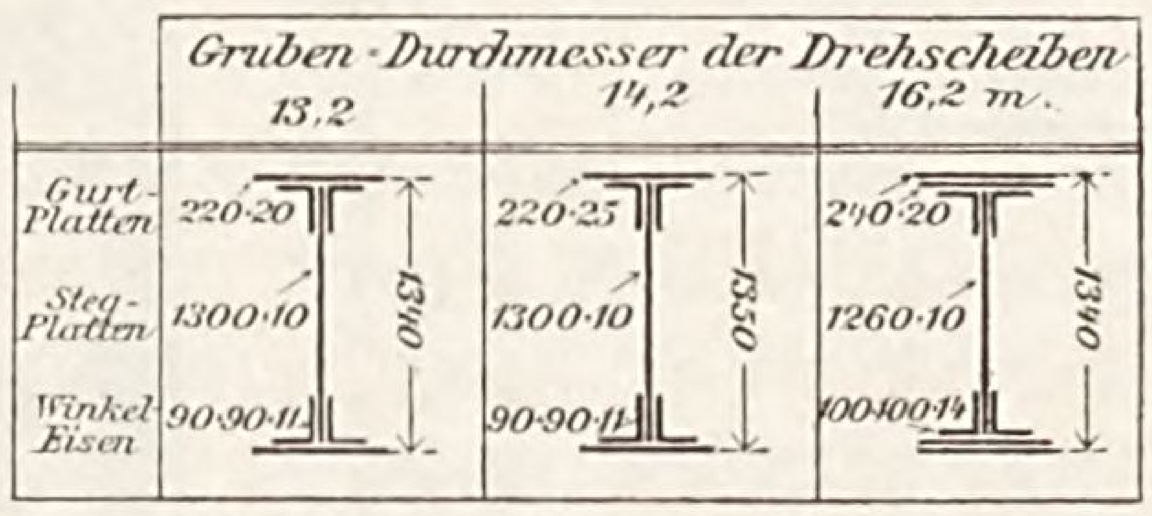
gewährt. Sie ist so auszuführen, dafs die Grube gute Entwässerung erhält, worauf gröfster Werth zu legen ist. Bei stark benutzten Scheiben wird das Mauerwerk der Umfassung und des Rollkranzes unter dem Hauptfahrgleise zweckmäfsig breiter und stärker ausgeführt, um Senkungen durch das häufige Hämmern der darüber rollenden Achsen zu vermeiden. Die ersten Schwellen der Gleise lege man dicht an die Umfassung, bei dem Hauptgleise auf das hier hochgeführte Mauerwerk. Gegenüber von Gleisen, die nicht durchgehen, wird ein kurzer Gleisstumpf angelegt, damit ein etwa zu weit rollendes Fahrzeug nicht entgleist. Bei Drehscheiben, die unmittelbar gedreht werden, legt man das Pflaster oder das Erdreich in einem mehrere Meter breiten Gürtel rings um die Grube in die Höhe der S. O., damit die Mannschaft beim Drehen nicht über die Schienen fällt.

Textabb. 460 zeigt das Grundmauerwerk für eine Lokomotivdrehscheibe in aufgeschüttetem Boden. Wagen-Drehscheiben werden im gleichen Falle nach Textabb. 456 und 469 mittels schweifseiserner Grundplatte unmittelbar auf ein Schotterbett verlegt.

b) 8. Berechnung der Hauptträger.

Bei Drehscheiben nach Textabb. 457, 458, 468 und 469 mit vier fest gelagerten Achsen ruht die Last fast allein auf dem Mittelzapfen; die Hauptträger sind daher für diesen Belastungsfall zu berechnen. Bei solchen mit Rollkranz nach Textabb. 456 pflegt man anzunehmen, dafs $^1/_3$ der Last auf diesem, $^2/_3$ auf dem Mittelzapfen ruhen. Die Last selber ist bei Wagendrehscheiben zu 12000 kg in 4,5 m Abstand, oder dem gröfsten Achsstande der Wagen entsprechend anzunehmen, bei Lokomotivdrehscheiben nach den Achslasten der längsten und schwersten Lokomotiven bei Aufstellung mit dem Schwerpunkte über dem Mittelzapfen zu bestimmen.

Fig. 461.



Mafsstab 1 : 105. Trägerquerschnitte für Drehscheiben, preufsische Staatsbahnen.

Die Beanspruchung kann in den Hauptträgern zu 7 bis 9 kg/qmm, in den Endquerträgern, welche erheblichen Stöfsen ausgesetzt sind, zu 5 kg/qmm angenommen werden.

Zur Vermeidung der bezeichneten Uebelstände bei zu grofser Durchbiegung müssen die Hauptträger genügend hoch sein, und zwar nicht unter $^1/_{12}$, besser $^1/_{10}$ des Durchmessers. Bei den preufsischen Staatsbahnen sind die in Textabb. 461 angegebenen gröfsten Querschnitte der Hauptträger eingeführt. Gewichte sind für die Drehscheiben der preufsischen Staatsbahnen unter Nr. 11, 13 und 14 der Zusammenstellung XXIII, S. 377 und 379 angegeben.

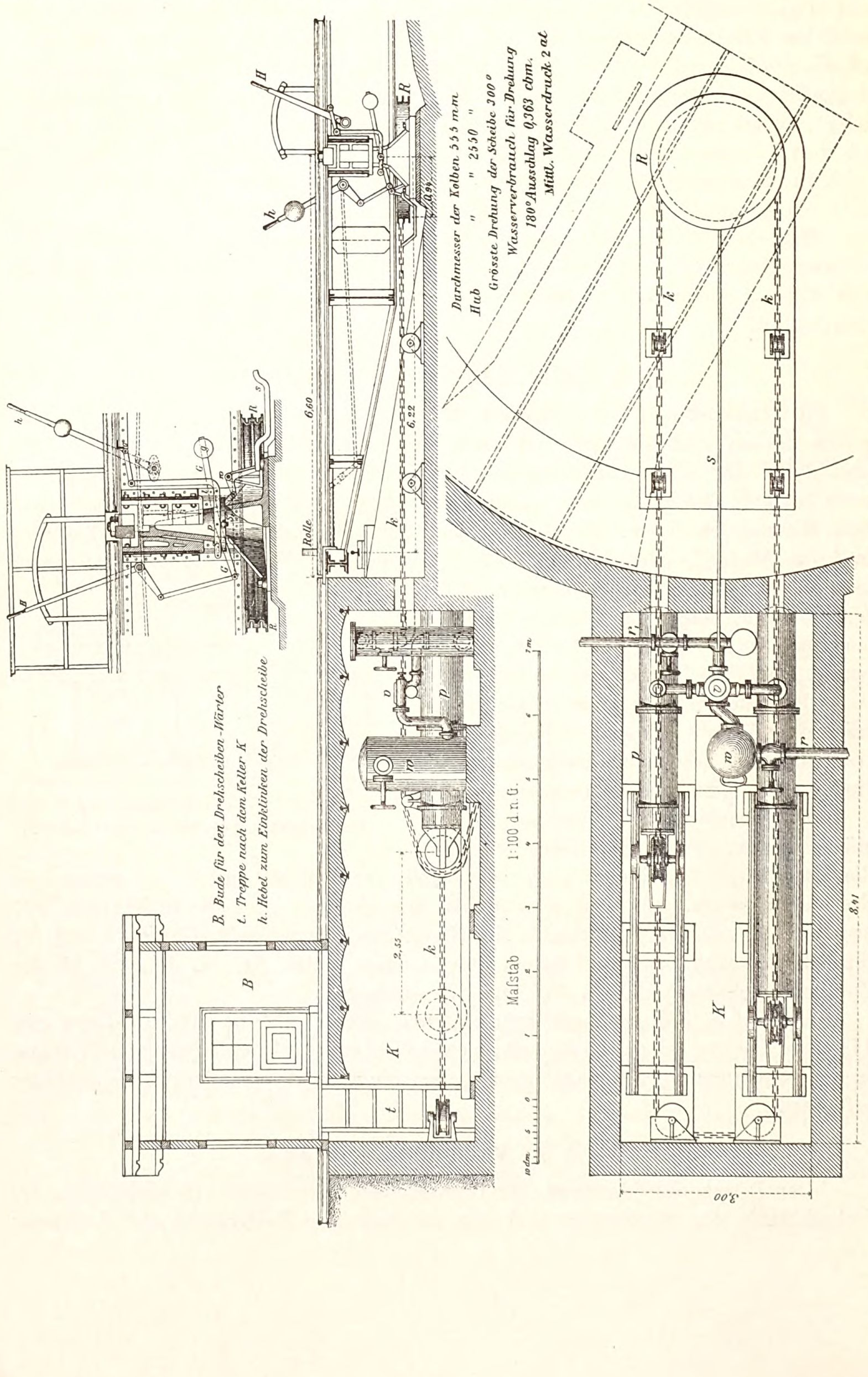
Die auf S. 363 erwähnte brückenartige Drehscheibe der Orléans-Bahn von 17 m Durchmesser wiegt in Folge der grofsen Höhe ihrer Hauptträger von 1770 mm in der Mitte nur etwa 24 000 kg, trotzdem die Bauart besondere Schienenträger erfordert.

b) 9. Bewegungswiderstand.

Der Bewegungswiderstand der Drehscheiben hängt sehr von dem Mafse der Ueberhöhung der Mittelstütze und von der Lage des Rollkranzes ab. Verfasser

fand z. B. den Widerstand beim Ingangsetzen einer Drehscheibe von 13 m Durchmesser der Bauart Textabb. 458, besetzt mit einer 3/3 gekuppelten Güterzug-Lokomotive und Tender, bis 135 kg am Scheibenumfange.

Fig. 462.



Maſsstab 1 : 100. Drehscheibe mit Preſswasserantrieb in Frankfurt a/O.

Ist die Bewegung einmal eingeleitet, so wird der Widerstand erheblich geringer. Die Drehscheibe in Frankfurt a. O. (Textabb. 462) läfst sich[252]) bei einem Wasserdrucke unter 1 At., entsprechend 120 kg am Umfange, langsam in Gang setzen. Bei 2 At. Druck läuft sie mit ausreichender Geschwindigkeit, bei 3 At. erfolgt eine Drehung um 180° in 45 Sek. Amerikanische Drehscheiben, sowie die Scheibe der Orléans-Bahn, welche von einem bis zwei Mann unmittelbar gedreht werden, haben einen Drehwiderstand von höchstens 90 kg am Scheibenumfange. Drehscheiben sind bei warmem Wetter in den Mittagsstunden oft schwerer, als sonst zu drehen, vermuthlich in Folge Verkrümmung der Langträger durch die einseitige Erwärmung von oben.

b) 10. Mechanische Antriebe.

Für stark benutzte Drehscheiben wird häufig ein mechanischer Antrieb verwendet, um an Zeit und Bedienungsmannschaft zu sparen. Früher hat man, namentlich in Amerika, Dampfkessel und -Maschinen auf die Drehscheiben gesetzt und mit diesen die Drehvorrichtung betrieben. In Europa ist vielfach Druckwasserantrieb ausgeführt worden und zwar mit unmittelbarem Angriffe, oder mit einer kleinen Umtriebs-Maschine. Neuerdings wird vorwiegend elektrischer Antrieb mit einer gröfsten Umfangsgeschwindigkeit von 0,6 m/Sec. angewendet.

Textabb. 462[252]) zeigt den Druckwasserantrieb für die Lokomotivdrehscheibe auf dem Bahnhofe Frankfurt a. O., welche vor einem halbringförmigen Lokomotivschuppen liegt und bis zu 300 Drehungen im Tage auszuführen hat. Es wird hier nur der geringe Druck der städtischen Wasserleitung benutzt, die Cylinder mufsten daher bedeutende Abmessungen erhalten. Die Cylinder liegen seitlich in einer besondern Grube und haben einfach wirkende Tauchkolben, welche mittels je einer Kette k an den grofsen Rollen R unter der Drehscheibenmitte angreifen. Zum Herausziehen der Kolben beim Nachschwingen der Scheibe sind beide Querhäupter durch eine dritte Kette verbunden. Die Steuerung erfolgt mittels Muschelschiebers durch den Handhebel H von der Scheibe aus, wobei die Bewegung durch einen senkrecht beweglichen Ring S übertragen wird. Die Anlage arbeitet seit 11 Jahren ohne Anstände.

Die Beschaffungskosten der Antriebseinrichtung betrugen 8470 Mk., für die baulichen Theile 2425 Mk. Steht höherer Druck zur Verfügung, so werden die Cylinder und das Raumerfordernis entsprechend kleiner, sodafs sich die Einrichtung einfacher unterbringen läfst. Derartige Anlagen befinden sich u. a. auf den Bahnhöfen Bremen und Stendal[253]); die letztere hat 28 At. Betriebsdruck.

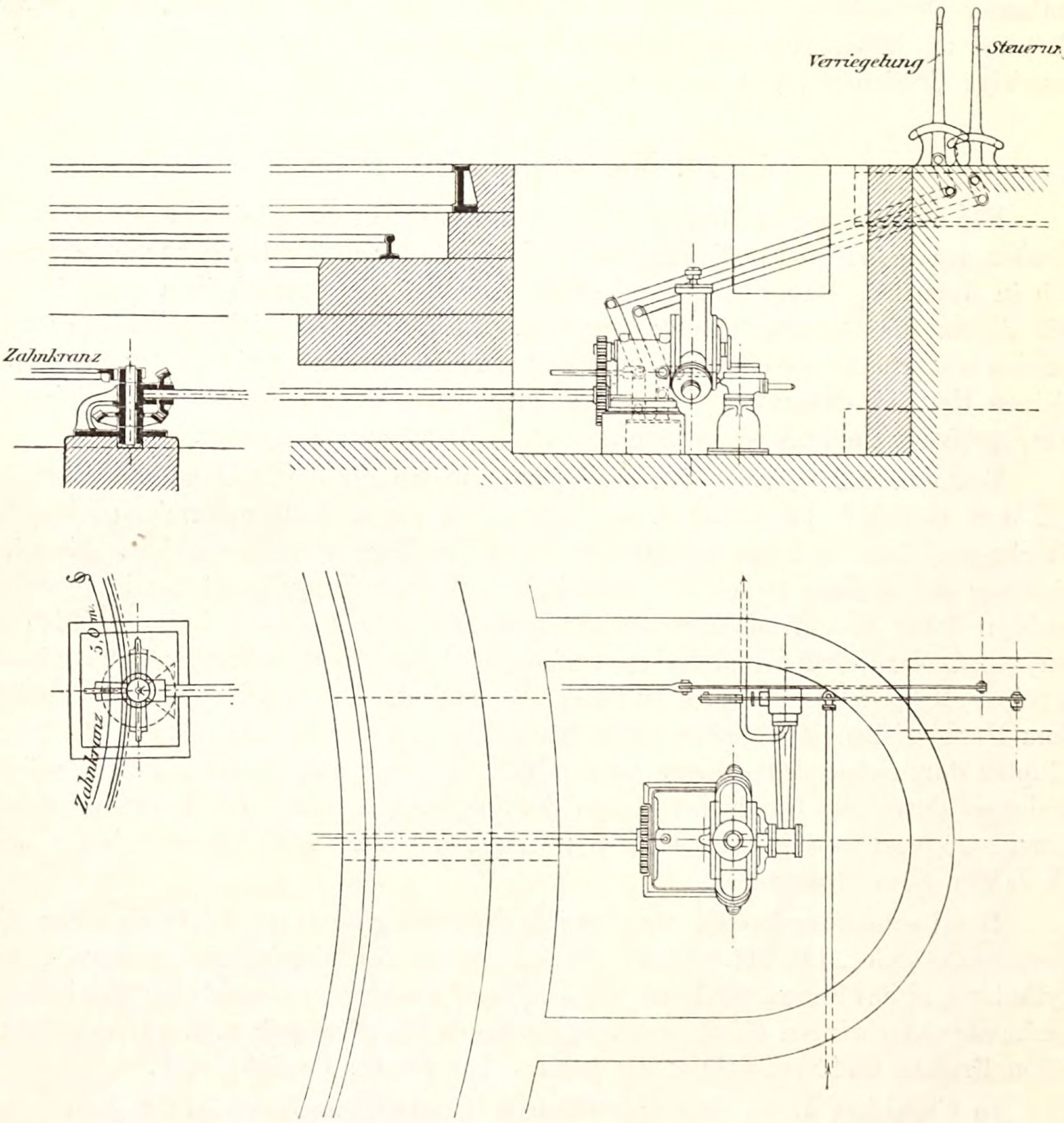
In Frankfurt a. M. sind dreicylindrige Umtriebsmaschinen in der Anordnung nach Textabb. 463 zur Anwendung gekommen, welche ebenfalls seitlich unter dem Boden untergebracht sind und durch eine Welle und Zahnräder einen Zahnkranz von 5 m Durchmesser drehen, der unten am Scheibenkörper befestigt ist. Der Wärter steht hier aufserhalb der Drehscheibe; ein Hebel bewegt die Verriegelung, der andere die Steuerung. Diese Einrichtung ist billiger, aber weniger zuverlässig,

252) Mehrtens, Centralblatt der Bauverwaltung 1886, S. 491.
253) Organ 1890, Taf. VIII.

als diejenige mit zwei Tauchkolben. Die beschriebenen Anlagen rühren sämmtlich von C. Hoppe in Berlin her.

Textabb. 464 zeigt einen von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin ausgeführten elektrischen Antrieb eines Laufrades mittels Schnecken-

Fig. 463.

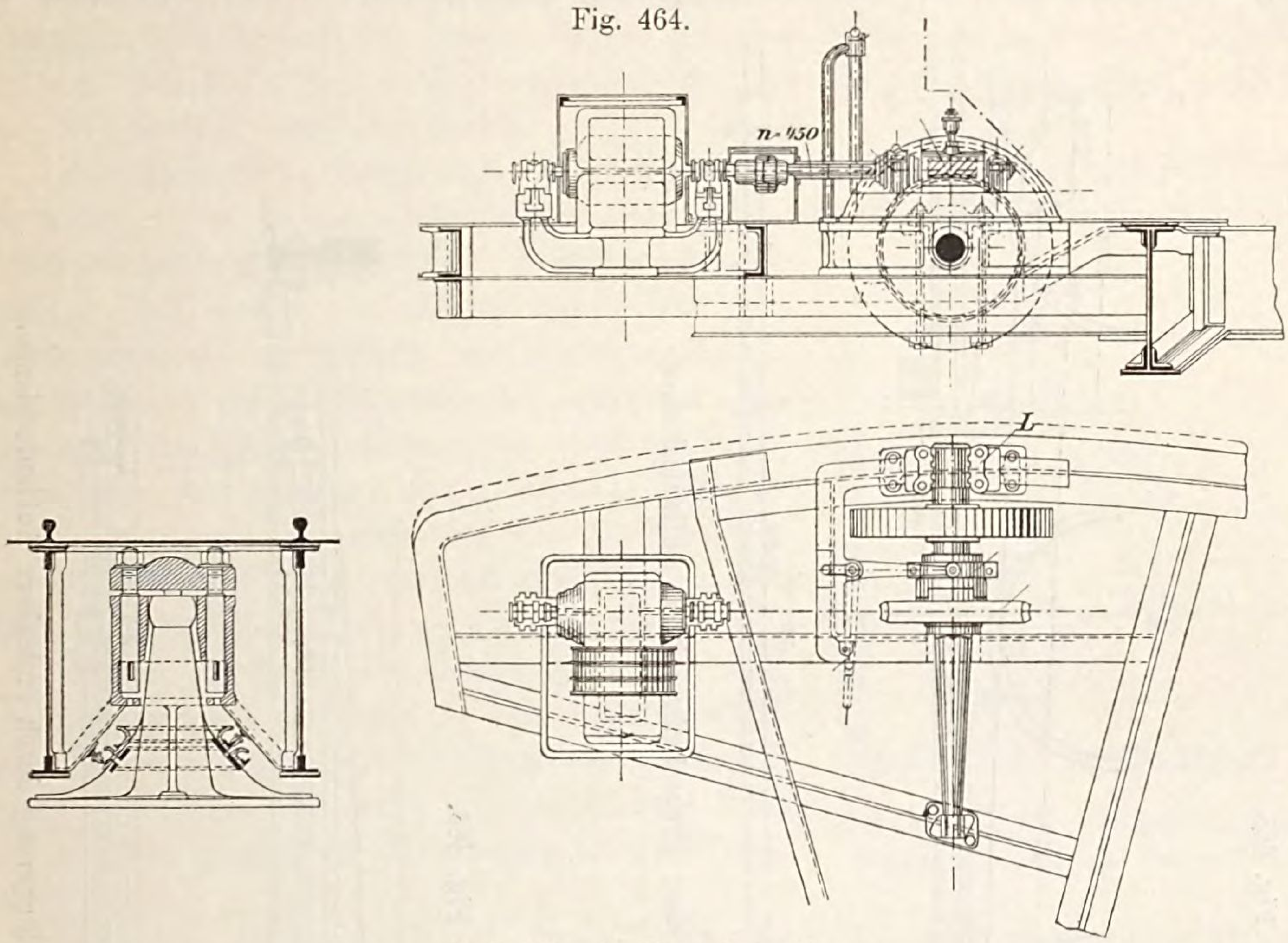


Mafsstab 1 : 50. Dreicylindriger Prefswasser-Drehscheiben-Antrieb, Frankfurt a. M.

rad und Schnecke. Mufs die Handwinde in Gebrauch genommen werden, so kann das Schneckenrad durch eine Klauenkuppelung ausgelöst werden. Aehnlich kann man auch die in Textabb. 458 angegebene senkrechte Welle des Triebrades antreiben, indem das Schneckenrad an dieser angebracht wird. Die Stromzuführung erfolgt an der Mittelstütze durch zwei stromführende Winkelringe auf nicht leitender Unter-

lage, an welchen zwei federnde, am Scheibenkörper befestigte Klammern schleifen und den Strom abnehmen, sodafs sie auch der schaukelnden Bewegung der Scheibe

Fig. 464.



Mafsstäbe 1 : 60 und 1 : 40.

Elektrischer Radantrieb einer Drehscheibe, Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

folgen können. Um einen Kurzschlufs durch zufällige Verbindung der beiden Winkelringe zu verhüten, sind diese durch krempenartige Schutzringe gedeckt.

b) 11. Drehen zu langer Fahrzeuge.

Bisweilen müssen Fahrzeuge von gröfserm Achsstande, als die vorhandene Scheibe zuläfst, gedreht werden.

Bei zwei- und dreiachsigen Wagen wird die eine überstehende Achse durch Winden, welche die Wagenlast auf die Scheibe übertragen, soweit angehoben, dafs der Spurkranz über den Schienen schwebt; kann man die Winden nicht auf die Scheibe setzen, so mufs man das Untergestell nach dem Anheben durch Klötze, oder Schwellenstapel unterstützen. Hierbei sind die anderen Achsen von beiden Seiten fest zu verlegen und ihre Tragfedern durch untergelegte Klötze zu entlasten.

Drehgestell- und Langholzwagen können über kleine Scheiben gedreht werden, wenn die Drehgestelle, oder Drehschemel keine feste Hubbegrenzung haben, also jedes für sich gedreht und auf ein abzweigendes Gleis gebracht werden kann.

Lokomotive und Tender müssen häufig entkuppelt und dann einzeln gedreht werden. Zu diesem Zwecke werden stellenweise besondere Vorrichtungen benutzt, um beide soweit zusammen zu bringen, dafs der Hauptkuppelbolzen herausgezogen werden kann. Ist letzterer leicht beweglich, so kann man ohne besondere Vor-

25*

richtung entkuppeln, wenn man mit dem Tender gegen einen Prellbock, oder eine gebremste Lokomotive fährt und den Bolzen mittels einer Brechstange in dem Augenblicke aushebt, in dem die Kuppelung entlastet ist. Auch kann man, wie

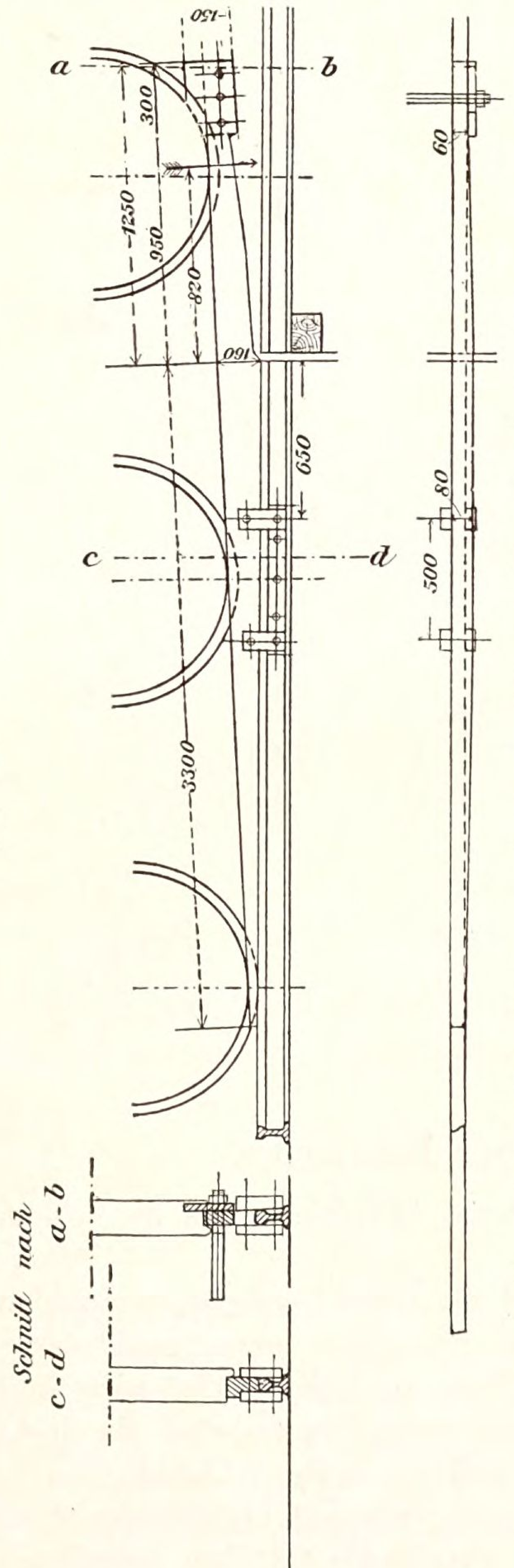


Fig. 465.

Maſsstab 1 : 50. Verlängerung einer Drehscheibe mittels Auflaufschienen.

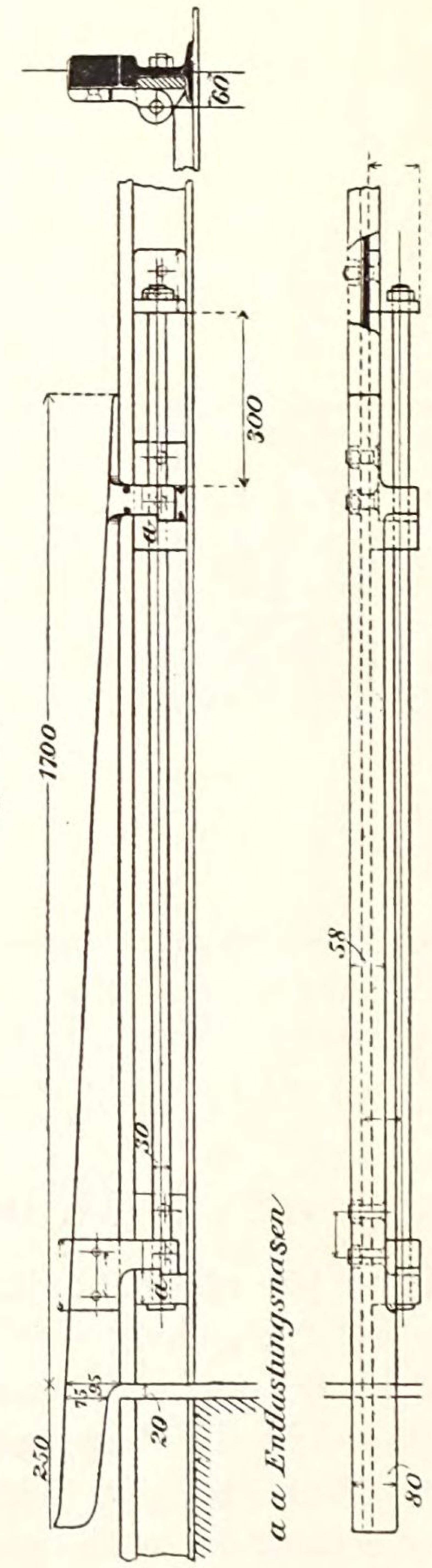


Fig. 466.

Maſsstab 1 : 20. Drehscheibenverlängerung durch umlegbare Auflaufschienen.

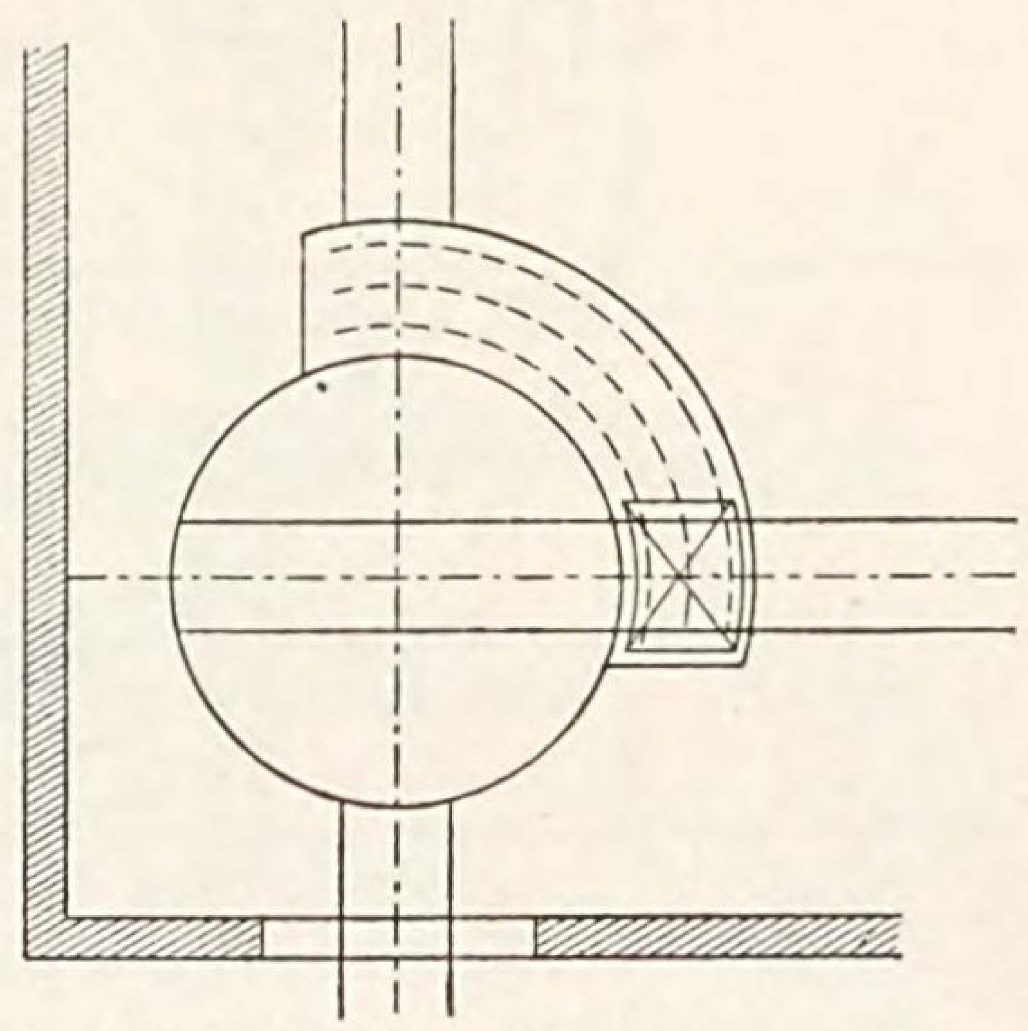
bei Wagen, die hintere Tenderachse anheben, was ziemlich rasch geht, wenn es eingeübt ist und die Vorrichtungen bereit liegen.

Wo die zu langen Fahrzeuge häufig wiederkehren, hat man vielfach die Drehscheiben durch Auflaufschienen nach Textabb. 465 verlängert. Diese werden für den Gebrauch an die Fahrschienen geschraubt und lagern für gewöhnlich neben

letzteren auf der Scheibe. Für Lokomotiven bestimmte Auflaufschienen müssen so schlank geformt sein, dafs die Bahnräumer nicht aufsetzen; aus demselben Grunde mufs der Anschlag etwas seitlich stehen. Die Auflaufschienen sind nur für Tender-, nicht für Lokomotivachsen geeignet. Mit dem Schornsteine voran ankommende Lokomotiven fahren daher um eine halbe Länge über die Scheibe hinüber, die Aufläufer werden angeschraubt und die Lokomotive fährt dann so weit, wie nöthig vorsichtig zurück.

Für kleinere Verlängerungen zeigt Textabb. 466 eine sehr zweckmäfsige Form, bei welcher die Auflaufschienen für gewöhnlich um das Mafs der Verlängerung zurückgeschoben und seitlich heruntergeklappt werden. Die Oesen und Kloben sind mit Vorsprüngen versehen, welche die Führungsstange beim Befahren der Auflaufschienen entlasten. Im Lokomotivschuppen zu Amsterdam sind die Drehungsachsen der niederzuklappenden Auflaufschienen so schräg gelegt, dafs sich die Auflaufschienen beim Niederklappen von selbst einziehen, also nicht zurückgeschoben zu werden brauchen.

Fig. 467.



Mafsstab 1 : 300. Verlängerung einer Drehscheibe mittels Ringstückes.

In der Berliner Lokomotivbauanstalt vorm. Schwartzkopff ist eine zu kurze Drehscheibe nach Textabb. 467 durch ein Ringstück verlängert worden, welches auf sechs kleinen Rädern läuft und von den gedrehten Fahrzeugen mitgeschleppt wird.

Auf dem Bahnhofe Bayel, Paris-Mühlhausen, hat man eine kleine Wagendrehscheibe durch Aufbringen längerer, an den Enden durch Rollen unterstützter Schienen einseitig vergröfsert[254]).

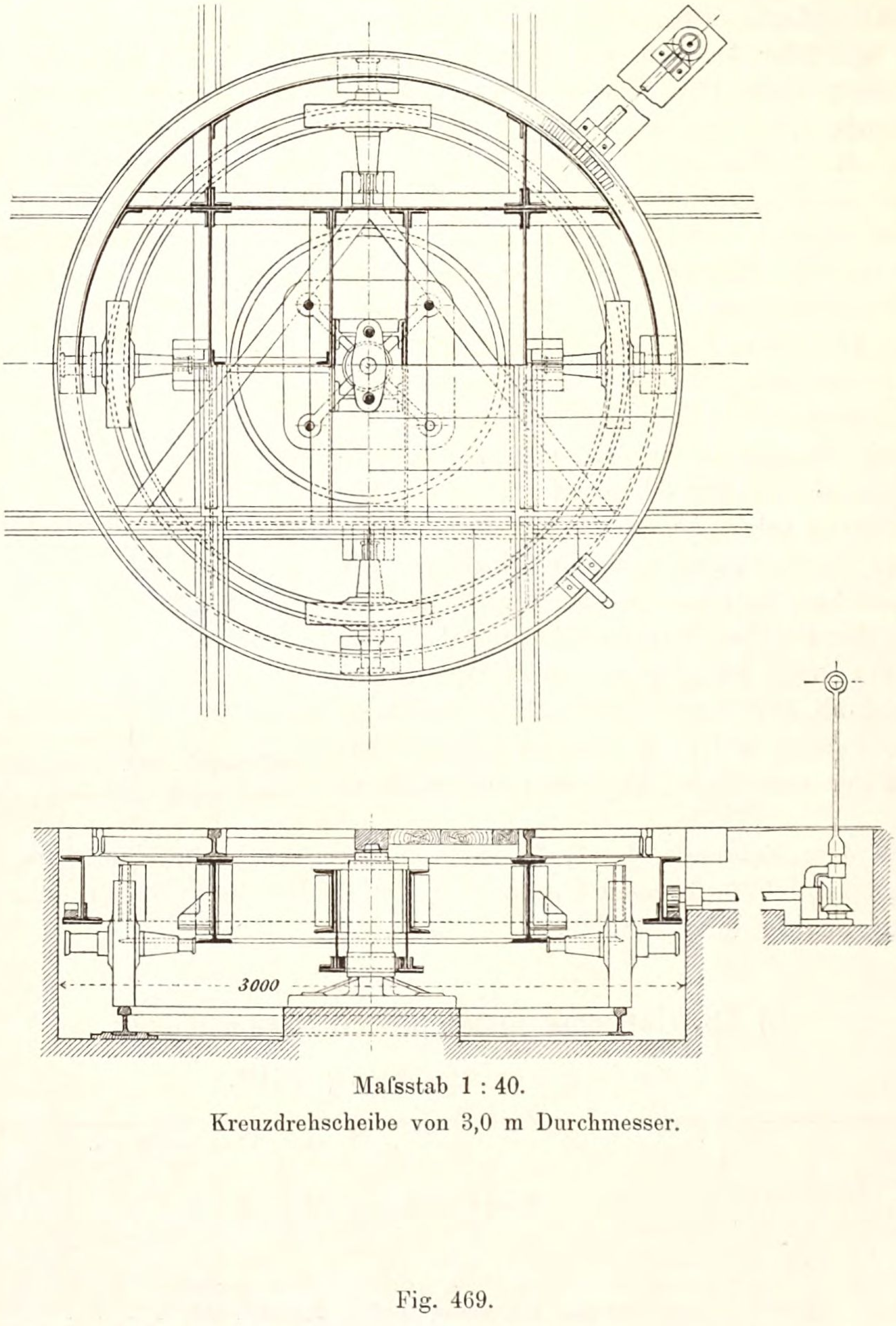
b) 12. Gewichte ausgeführter Drehscheiben.

Zusammenstellung XXIII.

Laufende Nr.	Durchmesser der Grube m	Tragfähigkeit kg	Bauart der Scheibe	Gewicht kg
1	1,0	1250	Spur 700 mm, Gufseisen, ähnlich Textabb. 455	250
2	1,25	2500	Schweifseisen, mit geschlossener Bodenplatte, 1896 . . .	350
3	3,0	3000	Einfache Scheibe mit einem Gleise und vollständigem Belage ohne Winde	2760
			Hiervon wiegt die Grubenumfassung	1760
4	3,0	8000	Kreuzgleis und Holzbelag. Ganz im Strafsenpflaster liegend; abseits liegende Winde mit Aufsteckschlüssel (Textabb. 468) 1896	5700

[254]) Le Génie Civil, 1896, Band XXIX.

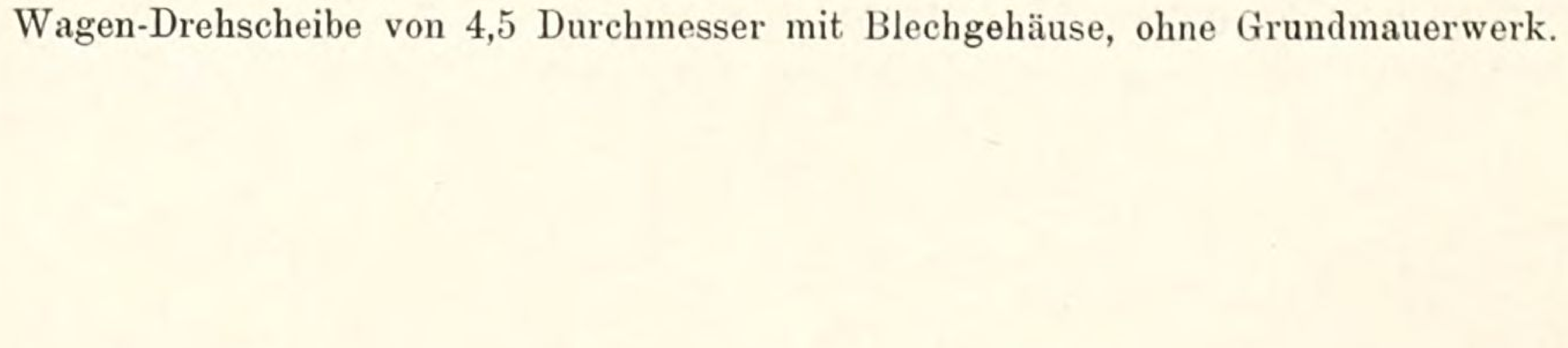
Fig. 468.



Maſsstab 1 : 40.

Kreuzdrehscheibe von 3,0 m Durchmesser.

Fig. 469.



Maſsstab 1 : 42,5.

Wagen-Drehscheibe von 4,5 Durchmesser mit Blechgehäuse, ohne Grundmauerwerk.

Laufende Nr.	Durchmesser der Grube m	Tragfähigkeit kg	Bauart der Scheibe	Gewicht kg
5	4,5	25 000	Einfache Drehscheibe mit Blechgehäuse und Holzbelag, 1896 (Textabb. 469)	8500
			Davon wiegt die schweifseiserne Grundplatte nebst Umfassungskranz	4000
6	5,0	leichte Güterwagen	Aeltere schwache Bauart mit Walzeisen-Trägern, ohne Winde, Abdeckung und Gruben-Umfassung. Einfaches Gleis .	2300
7	5,50	Güterwagen	Stärkere Bauart, genietete Blechträger, Abdeckung mit 6 mm starkem Riffelbleche, ohne Winde, Antrieb durch Drehbäume. Einfaches Gleis	8700
8	6,0	„	Wie Nr. 7. Holzbelag; Antrieb durch Drehbäume. Einfaches Gleis	9800
9	6,0	„	Wie Nr. 7; 6,5 mm Riffelblech, Kreuzgleis	13 000
10	7,65	Lokomotiven ohne Tender	Wie Nr. 7; 5 mm Riffelblech, Antrieb durch Drehbäume	14 500
11	13,2	Lokomotiven mit Tender	Aeltere Bauart ähnlich Textabb. 458 mit Laufradwinde .	28 400
			mit Zahnkranzwinde .	31 000
			der Scheibenkörper allein mit Laufradwinde . . .	18 500
			der Scheibenkörper allein mit Zahnkranzwinde . .	18 250
12	13,2	„	Wie Nr. 11 mit voll gedeckter Grube, 6 mm starkes Riffelblech auf Winkeleisen-Trägern	39 400
13	14,2	neue dreiachsige Lokomotiven mit Tender	Wie Nr. 11 mit Laufradwinde	30 350
			mit Zahnkranzwinde	33 200
			der Scheibenkörper allein mit Laufradwinde	19 800
			„ „ „ mit Zahnkranzwinde	19 650
14	16,2	Vierachsige Lokomotiven mit Tender bis 85 000 kg	Neue Bauart, ähnlich Nr. 11 und 13; mit Zahnkranztrieb und schweren Schienen	41 300
			der Scheibenkörper allein (Textabb. 458)	24 900
			Preis ohne Fracht und Aufstellung rund 10 000 M.	
15	16,2	„	Wie Nr. 14 mit voll gedeckter Grube, Holzbelag auf Winkeleisen-Trägern, zwischen den Schienen 8 mm Riffelblech. Lokomotiv-Schuppen in Grunewald 1896	49 350
			Flufseisen 22 560 kg, Stahl einschliefslich der Räder 1500 kg, Schienen 3300 kg, Gufseisen 16 760 kg, Rothgufs 45 kg, Holz 5200 kg, Verriegelung für ein einseitiges Gleis 87 kg. Preis einschliefslich Schienen und Aufstellung ohne Fracht 12 700 M.	

Bemerkung. Nr. 4—14 nach Ausführungen und Gewichts-Angaben der Maschinenbauanstalt Cyclop in Berlin. Nr. 2 vom Bochumer Vereine, Nr. 15 von der Union in Königsberg.

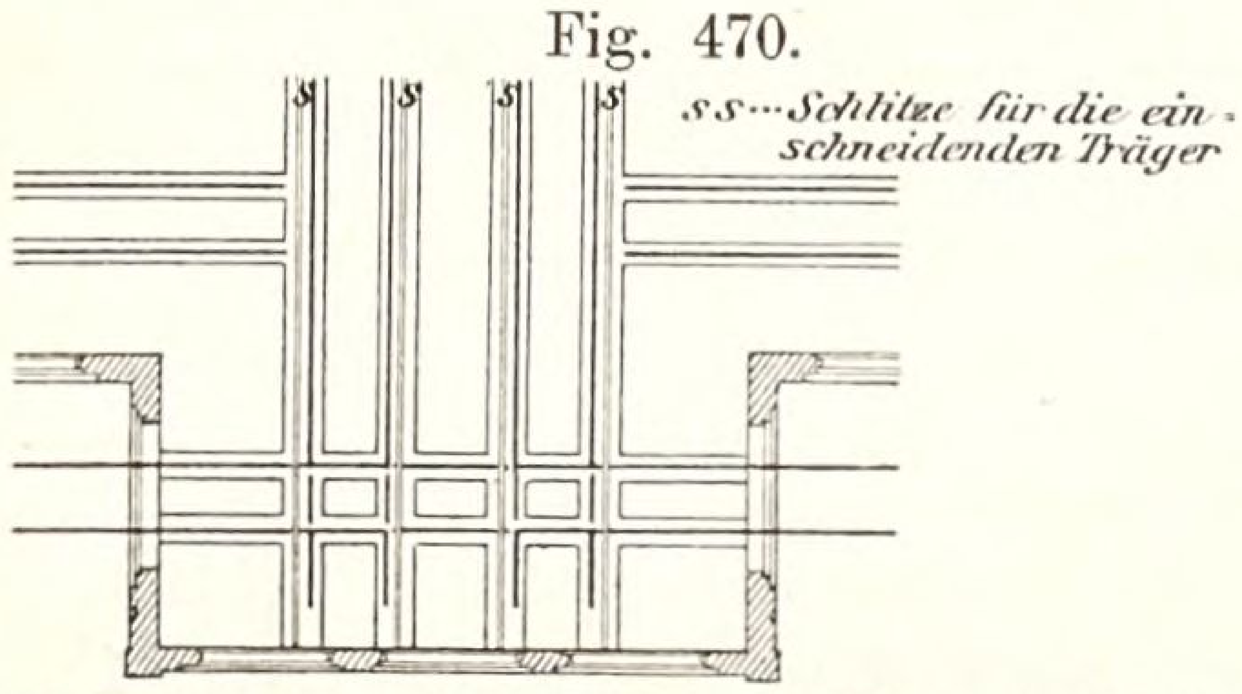
I. c) Schiebebühnen für Lokomotiven und Wagen.

Bearbeitet von **S. Fraenkel.**

c) 1. Allgemeine Anordnung.

Eine Schiebebühne ist ein verschiebbar gemachtes Gleisstück und dient zur Verbindung gleichgerichteter Gleise. Schiebebühnen werden in Werkstattshallen und -Höfen, Lokomotiv- und Wagenschuppen und in Aufstellungsgleisen auf Bahnhöfen verwendet. An Gebäuden, welche durch Schiebebühnen mit den Zu- und Abfuhrgleisen in Verbindung stehen, wird zweckmäfsig ein Vorbau mit Seitenthoren nach Textabb. 470 ausgeführt, wobei die Bühne stets unter Dach bleibt.

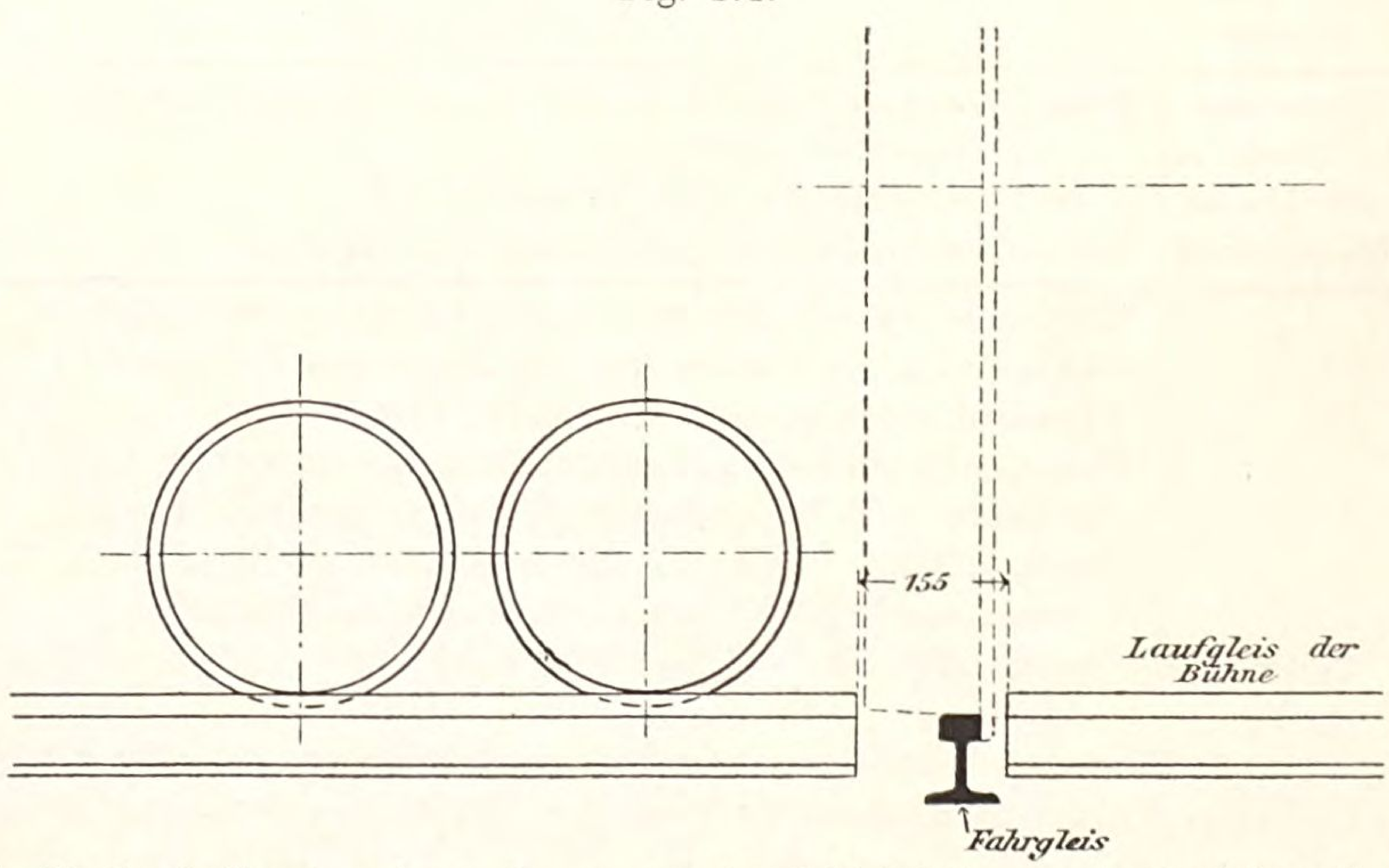
Fig. 470.



Mafsstab 1 : 500. Gleis- und Thoranordnung für eine Schiebebühne.

Die Ausführung der Bühne selbst wird am einfachsten, wenn man sie ganz versenkt. Die Schienen liegen dann in gleicher Höhe mit den anschliefsenden Gleisen, und werden auf Langträger gelegt, die durch Querträger verbunden sind; letztere übertragen die Last auf Achsen, welche auf den in der Grube liegenden

Fig. 471.

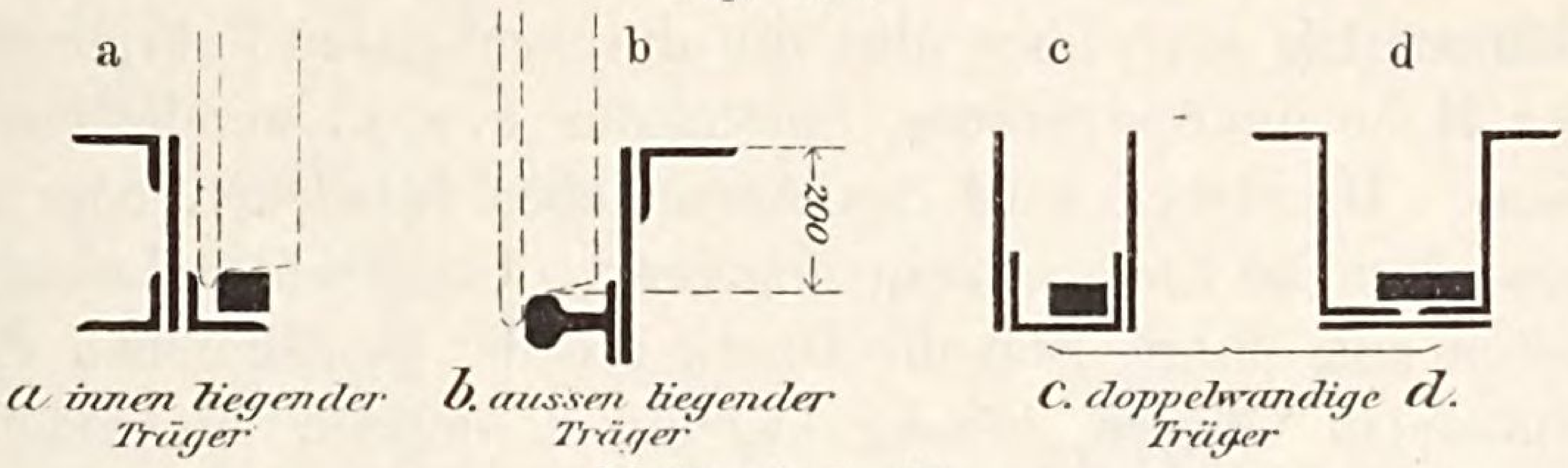


Mafsstab 1 : 20. Laufrollen-Anordnung für unversenkte Schiebebühnen mit überhöhten Laufschienen.

Schienen laufen. Quer- und Langträger, sowie die Laufräder können genügende Höhe erhalten, sodafs die Anordnung der Theile keine Schwierigkeiten bietet. Ein

erheblicher Nachtheil ist aber die tiefe, offene Grube, welche die Gleise unterbricht, den Verkehr erschwert, im Freien leicht verschneit und sich mit Tagewasser füllt, auch eine Gefahr für in Bewegung gerathene Betriebsmittel bietet. Auf letzterm Grunde untersagen die T. V. 45,3 die Anlage versenkter Schiebebühnen in Hauptgleisen aufser an deren Enden und empfehlen, die Gruben

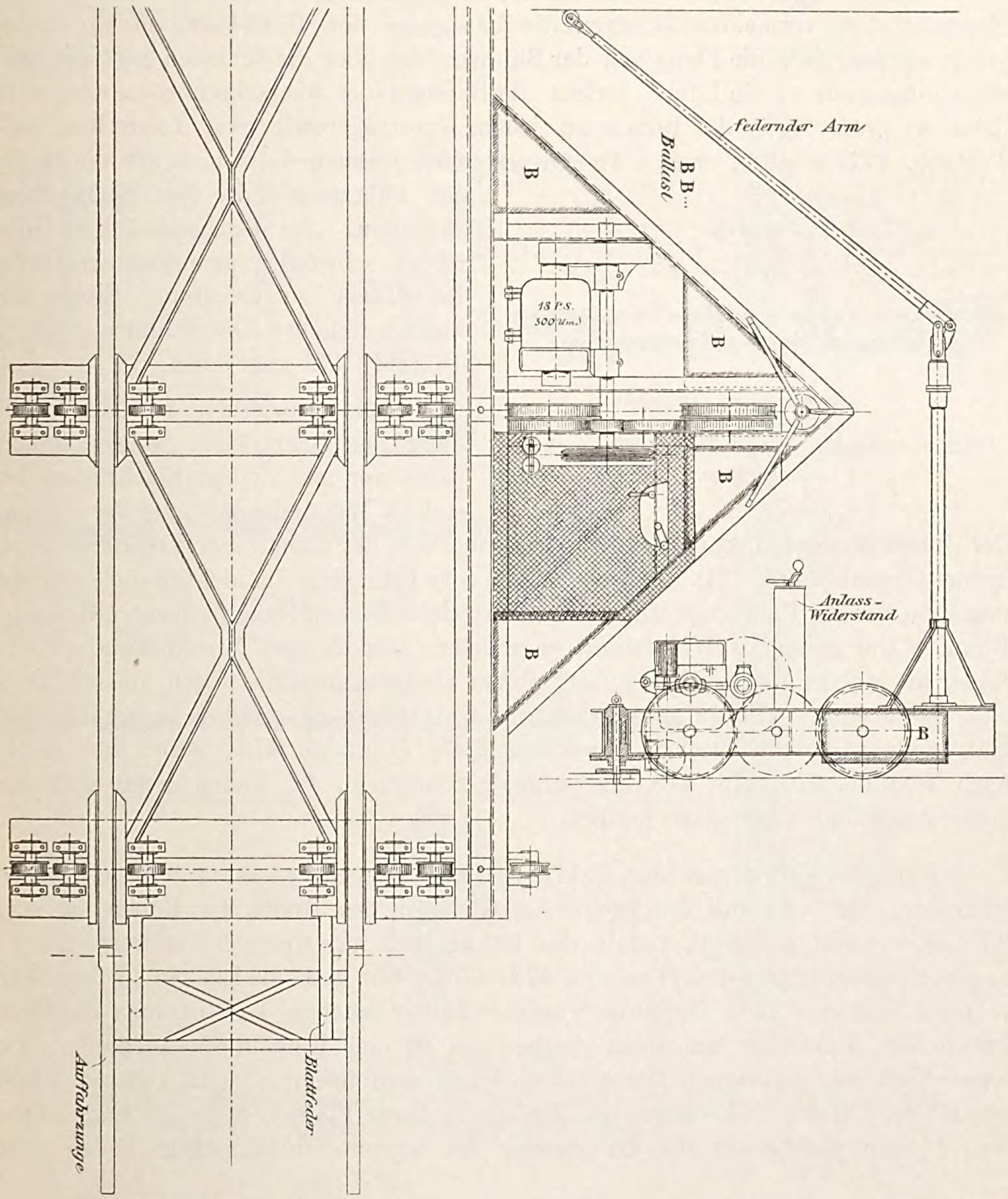
Fig. 472.



Maſsstab 1 : 25.

Langträgerquerschnitte für unversenkte Schiebebühnen.

Fig. 473.



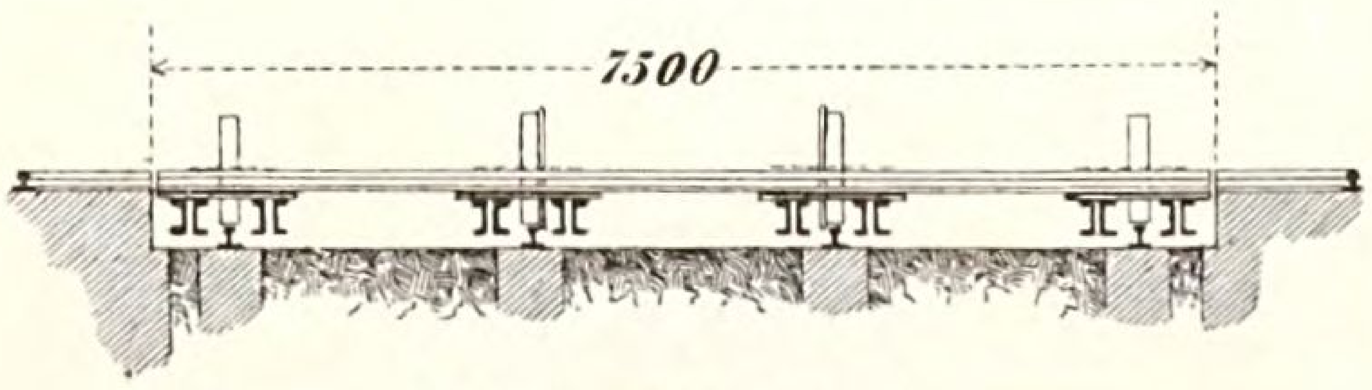
Maſsstab 1 : 50. Unversenkte Wagen-Schiebebühne mit elektrischem Antriebe auf Tragrollen aufserhalb und innerhalb der Langträger, Union in Berlin.

der Wagenschiebebühnen auf Bahnhöfen nicht über 500 mm tief herzustellen, welches Mafs übrigens vollständig ausreicht.

Bei unversenkten Schiebebühnen werden diese Nachtheile vermieden. Das Bühnengleis mufs aber über die durchgehenden Fahrgleise hinweggehen und wegen der Höhe der Spurkränze, Spielräume u. s. w. mindestens 45 mm höher liegen, als diese. Hierdurch wird das Aufschieben beladener, oder schwerer Wagen, namentlich aber der Lokomotiven erschwert. Unversenkte Lokomotivbühnen werden daher selten ausgeführt. Soll die Oberkante der Laufschienen der Bühne mit den zu verbindenden Gleisen bündig liegen, so müssen in beiden Gruppen von Schienen Lücken für die Spurkränze der Räder ausgespart werden.

Um die zahlreichen Unterbrechungen der Fahrgleise und die erforderlichen Herzstücke zu vermeiden, können die Laufgleise der Bühne um so viel höher gelegt werden, dafs die Flanschen der Bühnenräder über die Schienen der Fahrgleise eben hinwegrollen; die Lücke, welche die Bühnenräder überschreiten müssen, wird dann so grofs, dafs die Bühne an jedem Querträgerende zwei Laufrollen nach Textabb. 471 erhalten mufs. An unversenkten Bühnen läfst man oft die Räder der Fahrzeuge mit den Spurkränzen auflaufen. Bei der beschränkten Höhe ist es schwierig, genügend tragfähige Langträger zu erhalten. Einige der hierfür üblichen Querschnitte sind in Textabb. 472 angegeben.

Fig. 474.



Mafsstab 1 : 150.

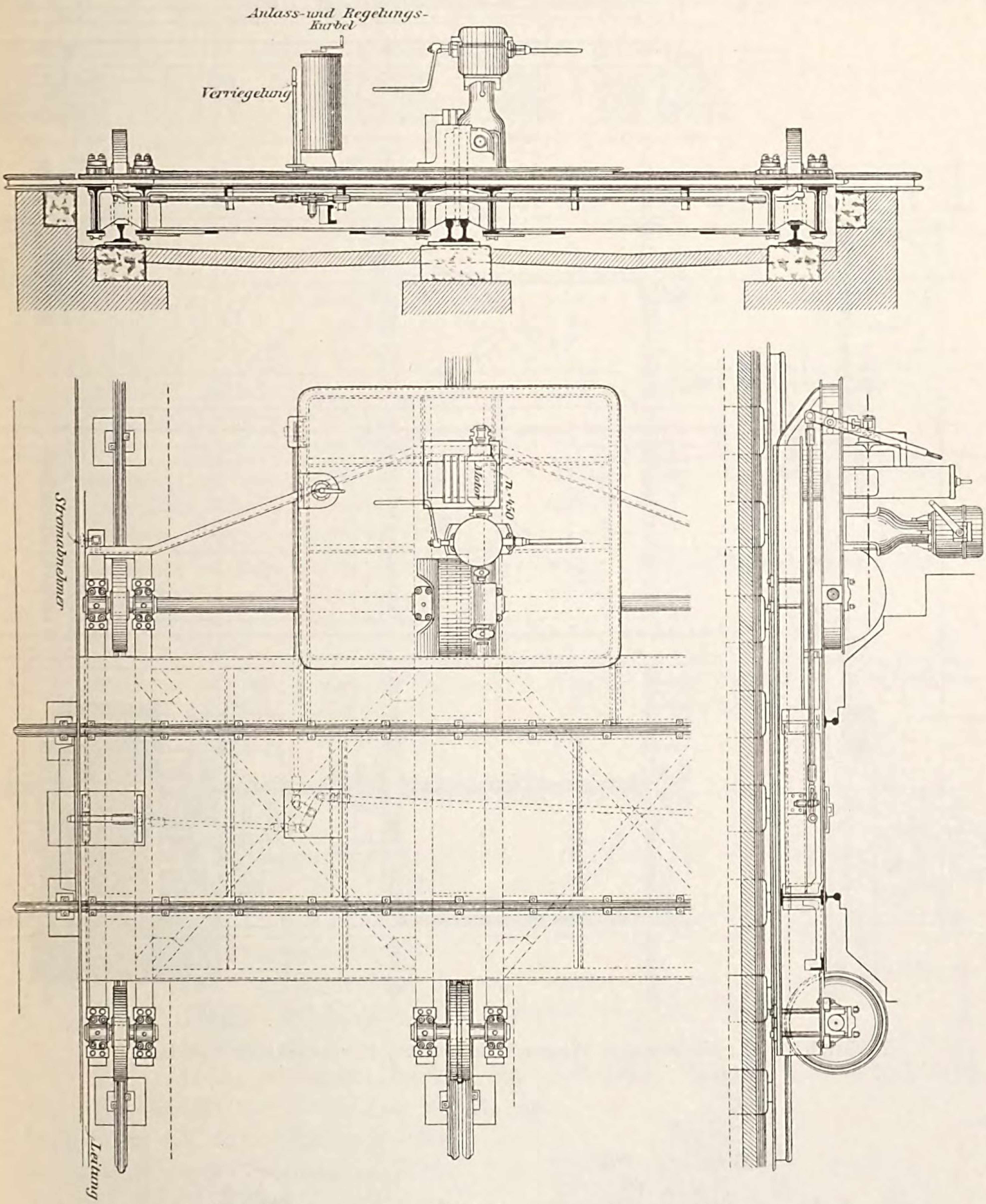
Leichte versenkte Wagen-Schiebebühne ohne Langträger.

Noch schwieriger ist die Ausbildung der Querträger, welche stellenweise nur aus dicken Flachstäben bestehen. Man findet daher zur Vermehrung der Unterstützungspunkte aufserhalb und innerhalb der Langträger Tragrollen angeordnet (Textabb. 473, 474). Letztere müssen sehr klein sein, um nicht in die Umgrenzungslinie für die Fahrzeuge einzuschneiden; sie bewirken daher schweren Gang der Bühne. Um geringern Widerstand zu erzielen, wendet man zweckmäfsig gröfsere Räder an, welche aber seitlich aufserhalb der Umgrenzungslinie liegen müssen (Textabb. 476, 480). Hierdurch werden die Querträger so stark beansprucht, dafs man sie aus hohen Blechen herstellen mufs (Textabb. 476, 480), für welche nach Textabb. 470, 476, 479, 480 schmale Schlitze in den Fahrschienen und dem Bette der Bühne ausgespart werden.

Um das Aufbringen der Fahrzeuge auf die unversenkten Bühnen zu erleichtern, hat man die durchgehenden Gleise in der Breite der Bühne um etwa 35 mm versenkt angelegt, sodafs das Bühnengleis nur wenig höher liegt, als die anschliefsenden Gleisenden (Textabb. 476, 479). Will man die Lücken in den Fahrschienen und das harte Geräusch weniger fühlbar machen, so läfst man die Spurkränze der Fahrzeuge an diesen Stellen bei 20 mm Rinnentiefe auflaufen, was namentlich bei gegossenen Herzstücken leicht ausführbar ist. In anderen Fällen wendet man Hartgufs-Einlagen an, die auf eisernen Platten befestigt sind. Letztere können gleichzeitig die Befestigung der kurzen Schienenstücke bilden. Zur

Milderung der Uebelstände der tiefen Gruben hat man auch flache Gruben mit Schlitzen für die Querträger ausgeführt.

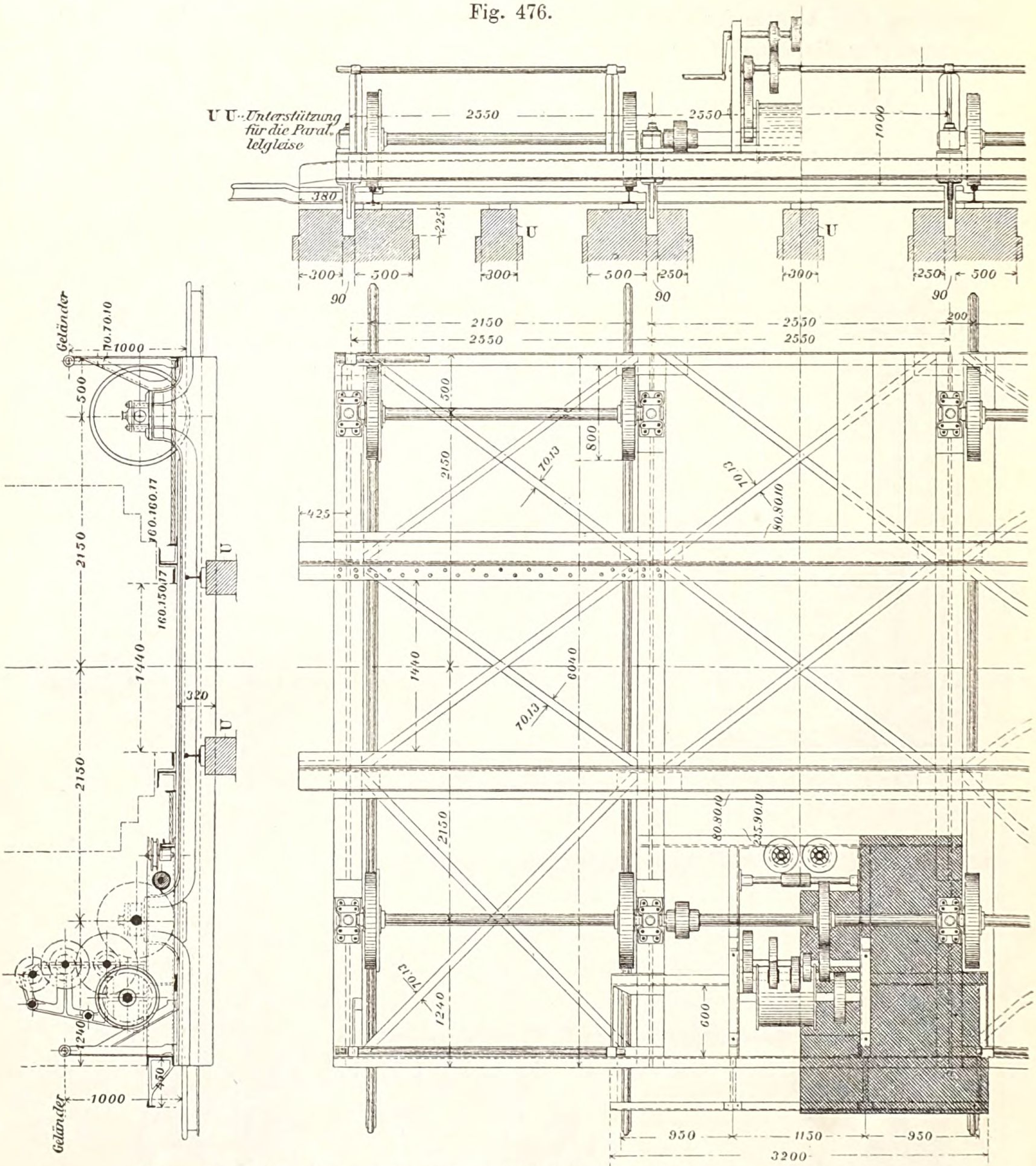
Fig. 475.



Maſsstab 1 : 60.

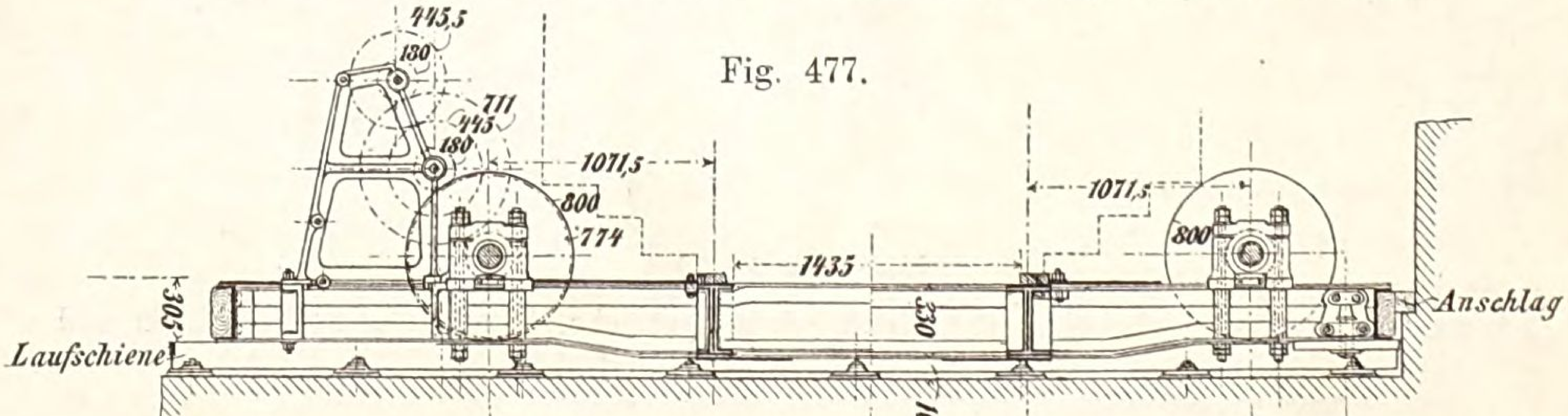
Kleine Lokomotiv-Schiebebühne mit elektrischem Antriebe, preuſsische Staatsbahnen und Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.

Fig. 476.



Mafsstab 1 : 60. Unversenkte Wagen-Schiebebühne, Hauptwerkstatt Potsdam.

Fig. 477.



Mafsstab 1 : 60. Lokomotiv-Schiebebühne mit versenktem Gleise und beschränkter Bauhöhe, Hauptwerkstatt Grunewald.

Es ergiebt sich die folgende Zusammenstellung der Bauarten:

Zusammenstellung XXIV.

Bauarten von Schiebebühnen und deren Anwendung.

	Bauart der Bühne	Unterbrechung der Fahrgleise:	Bewegungs-Widerstand:	Aufbringen der Fahrzeuge:	Anzuwenden für
1	Ganz versenkt	vorhanden	gering	leicht	Werkstätten u. Lokomotivschuppen.
2	Halb- oder flach-versenkt	vorhanden	gering	leicht	desgl.; auch für Werkstatthöfe, falls die Gleise unterbrochen werden dürfen.
3	unversenkt	nicht vorhanden (nur Lücken)	grofs	schwer	Bahnhöfe in Nebengleisen.
4	unversenkt mit einschneidenden Trägern	nicht vorhanden (mehrfache Lücken)	gering	schwer	Bahnhöfe in Nebengleisen.
5	unversenkt mit flach gesenkten Fahrgleisen	nicht vorhanden (nur Lücken)	grofs	mäfsig schwer	Wagen-Werkstätten und -Höfe.
6	unversenkt mit flach gesenkten Fahrgleisen und einschneidenden Trägern	nicht vorhanden (mehrfache Lücken)	gering	mäfsig schwer	Wagen-Werkstätten und -Höfe.
7	unversenkt mit überhöhten Laufschienen	nicht vorhanden (auch keine Lücken!)	grofs	schwer	Hauptgleise und für untergeordnete Zwecke.

Die Bauarten 1 und 6 Zusammenstellung XXIV werden neuerdings am meisten angewendet.

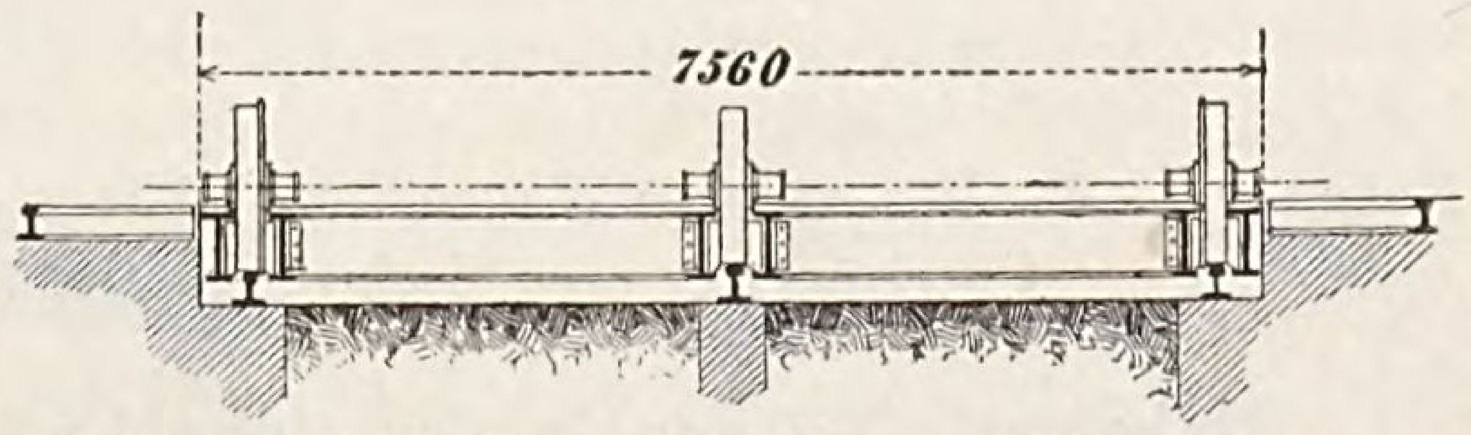
Auch bei unversenkten Bühnen wird oft ein Theil der zu verbindenden Gleise nicht durch die Bühnenbahn hindurch geführt.

Die übliche Länge der Schiebebühnen beträgt

für Güterwagen mindestens 5,0 m,
„ zwei- und dreiachsige Personenwagen 7,5 bis 10 m,
„ Tender-Lokomotiven und Lokomotiven ohne Tender in Werkstätten 7,5 bis 8 m,
„ Lokomotiven mit Tendern und vierachsige Wagen . 16 m und mehr.

Die Anzahl der Laufgleise beträgt drei bis sechs; häufig werden diese aus je zwei Schienen gebildet, namentlich die mittleren, weil diese einen gröfsern Theil der Last aufnehmen. Solche Doppelschienen sind steifer, bewahren ihre richtige Lage besser, als einzelne und können ver-

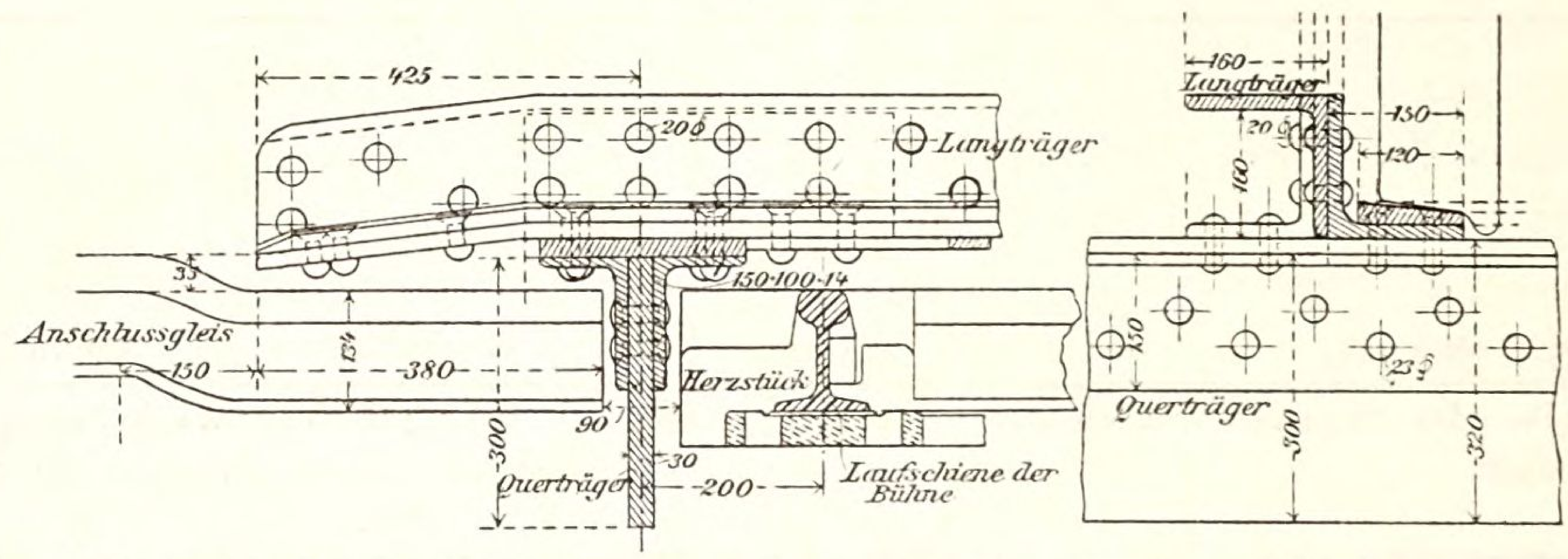
Fig. 478.



Mafsstab 1 : 150. Versenkte Wagen-Schiebebühne aus Walzeisen (vergl. Textabb. 474).

setzte Stöfse erhalten. Bei versenkten Bühnen legt man die beiden Schienen ganz nahe an einander und läfst breite Räder auf beiden laufen. Bei unversenk-

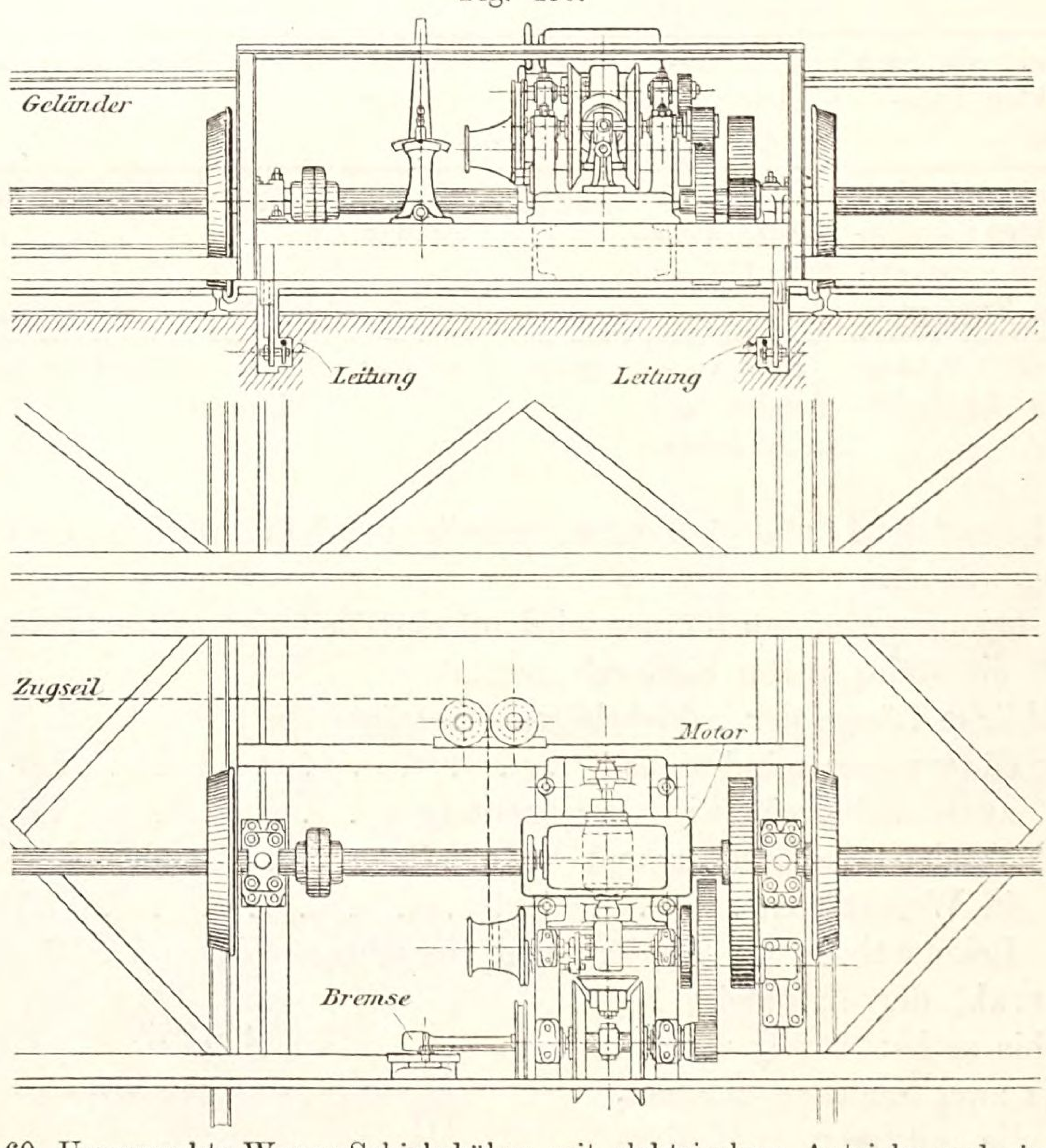
Fig. 479.



Mafsstab 1 : 15. Schiebebühnen-Auflauf bei flach versenkten Fahrgleisen.

ten Bühnen werden häufig zwei soweit gegen einander versetzte Tragrollen angewandt, dafs immer nur eine davon über einer Lücke stehen kann.

Fig. 480.



Mafsstab 1 : 60. Unversenkte Wagen-Schiebebühne mit elektrischem Antriebe und einschneidenden Querträgern, preufsische Staatsbahnen, Collet und Engelhardt.

Haben die Bühnen in der einen Richtung nur beladene, in der andern nur leere Wagen zu befördern, wie z. B. in den Bahnhöfen der Gruben, so verlegt

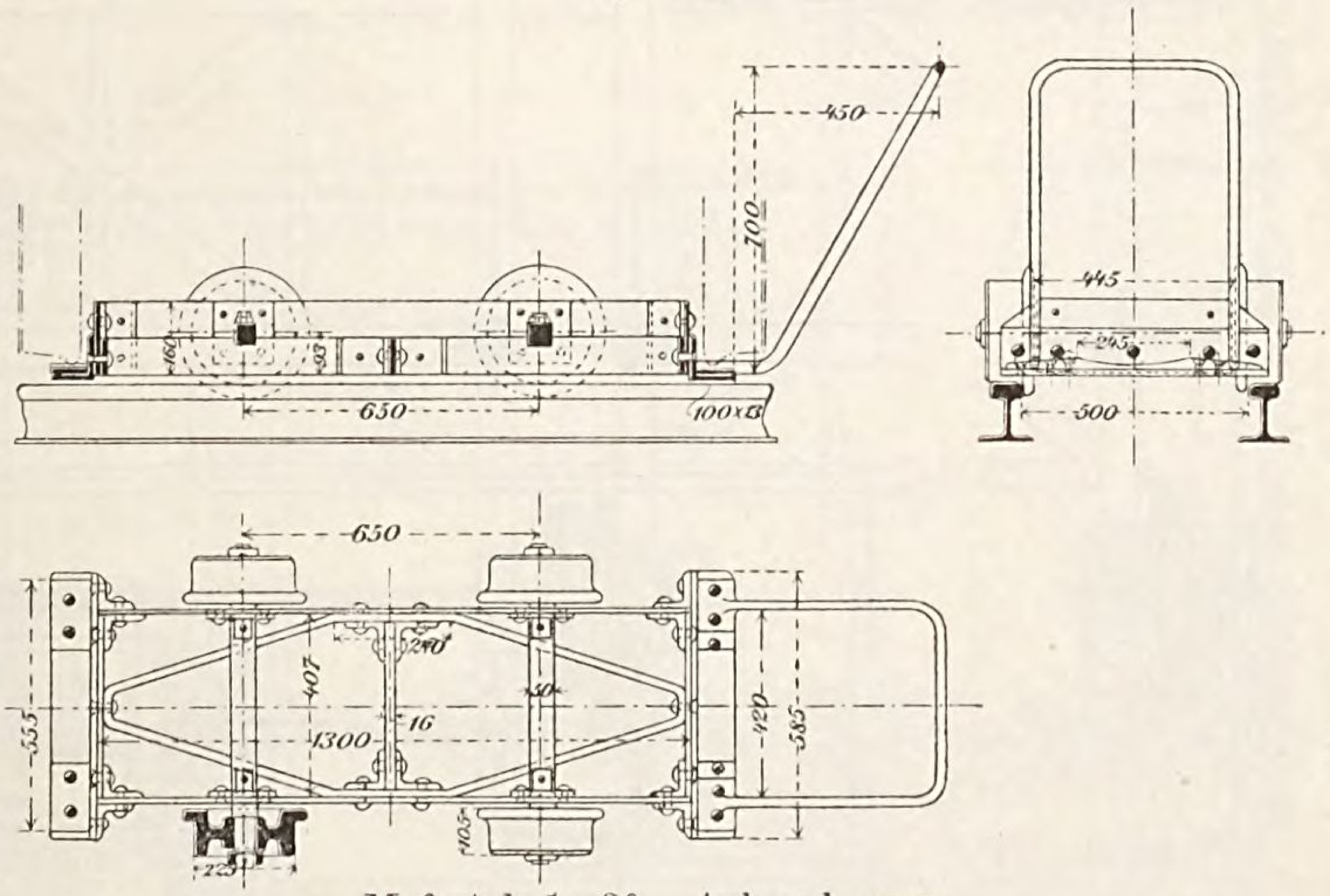
man die Bühnenbahn vortheilhaft mit Gefälle von 1,5 bis 2 mm/m nach ersterer Richtung, sodafs die Bewegungsarbeit für beide Richtungen annähernd gleich wird. Derselbe Fall kommt bei Lokomotiv-Ausfahrgleisen in Kopfbahnhöfen vor, wo man von beiden Seiten nach dem Mittelgleise hin Gefälle geben kann, weil die Bühne in der andern Richtung stets leer geht. Ein Mann kann alsdann eine schwere Tender-Lokomotive befördern.

Einige der Bühnenräder, bei einfachen Schienen die an den vier Ecken, bei doppelten die nächst der Längenmitte, werden zur Führung der Bühne mit Spurkränzen versehen; die übrigen Räder bleiben besser glatt, um keine unnöthige Reibung zu erhalten. Bei Doppelschienen nimmt man breite Räder mit mittlerm Spurkranze. Der zwischen den Langträgern befindliche Theil der Bühnen mufs glatt und ohne vorspringende Theile sein, damit die Wagenkuppelungen sich nicht festhängen können.

c) 2. Achsenkarren.

Die kleinsten Schiebebühnen sind die sogenannten Achsenkarren, welche in den Werkstätten zum Verschieben einzelner Achsen von und zu den Achsen-Aufstellungsgleisen dienen. Textabb. 481 zeigt einen solchen Karren für 500 mm Spurweite. Die Räder der zu verschiebenden Achsen müssen mit den Spurkränzen auf die Endwinkeleisen des Karrens aufsteigen. Letztere sind hier mit Anläufen und einer geringen mittlern Einsenkung versehen, damit die Achsen nicht von selbst herunterrollen. Zum bequemen Bewegen des leeren Karrens ist ein bügelartiger Handgriff angebracht.

Fig. 481.



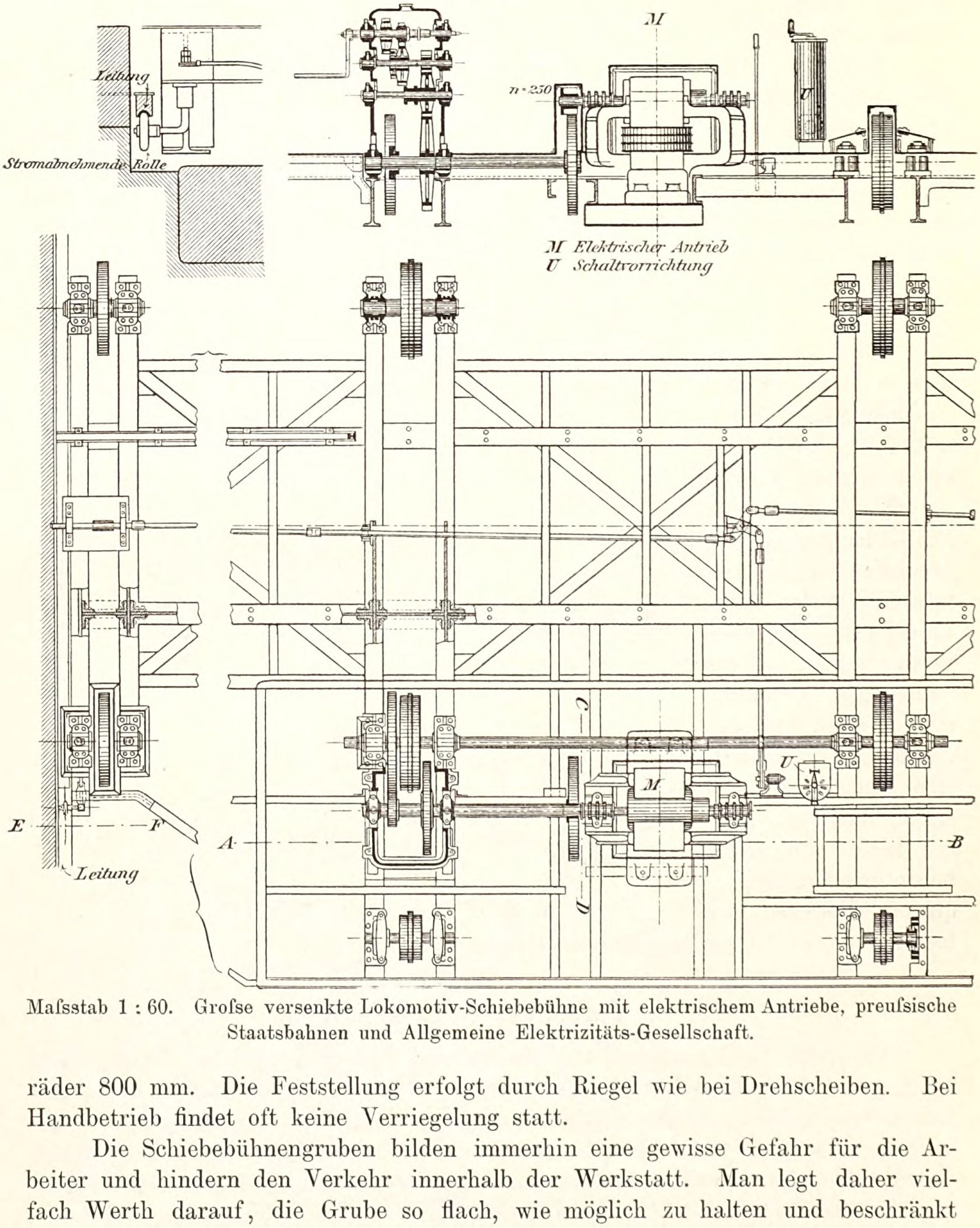
Mafsstab 1 : 30. Achsenkarren.

c) 3. Versenkte Schiebebühnen.

Versenkte Schiebebühnen für Wagen und Lokomotiven unterscheiden sich meist nur durch die leichtere oder schwerere Bauart. Textabb. 475 zeigt eine Lokomotivschiebebühne von 8 m Schienenlänge mit elektrischem Antriebe, im Uebrigen nach dem Muster der preufsischen Staatsbahnen, für Lokomotiven ohne Tender in Werkstätten und Lokomotivschuppen bestimmt. In Schuppen für Lokomotiven mit Tender wird dieselbe Bühne mit 16,15 m Schienenlänge und fünf Laufschienen ausgeführt, von denen nur die beiden äufseren aus einfachen Schienen bestehen (Textabb. 482). Die Querträger, Doppel-T-Eisen Nr. 40, sind bei beiden Bauarten paarweise ange-

ordnet und gehen durch, die einfachen Langträger Nr. 30 sind zwischen den Querträgern gestofsen. Diese Verbindung (Textabb. 483) erfordert eine sorgfältige Durchbildung. Die Tiefe der Grube beträgt 440 mm, der Durchmesser der Lauf-

Fig. 482.



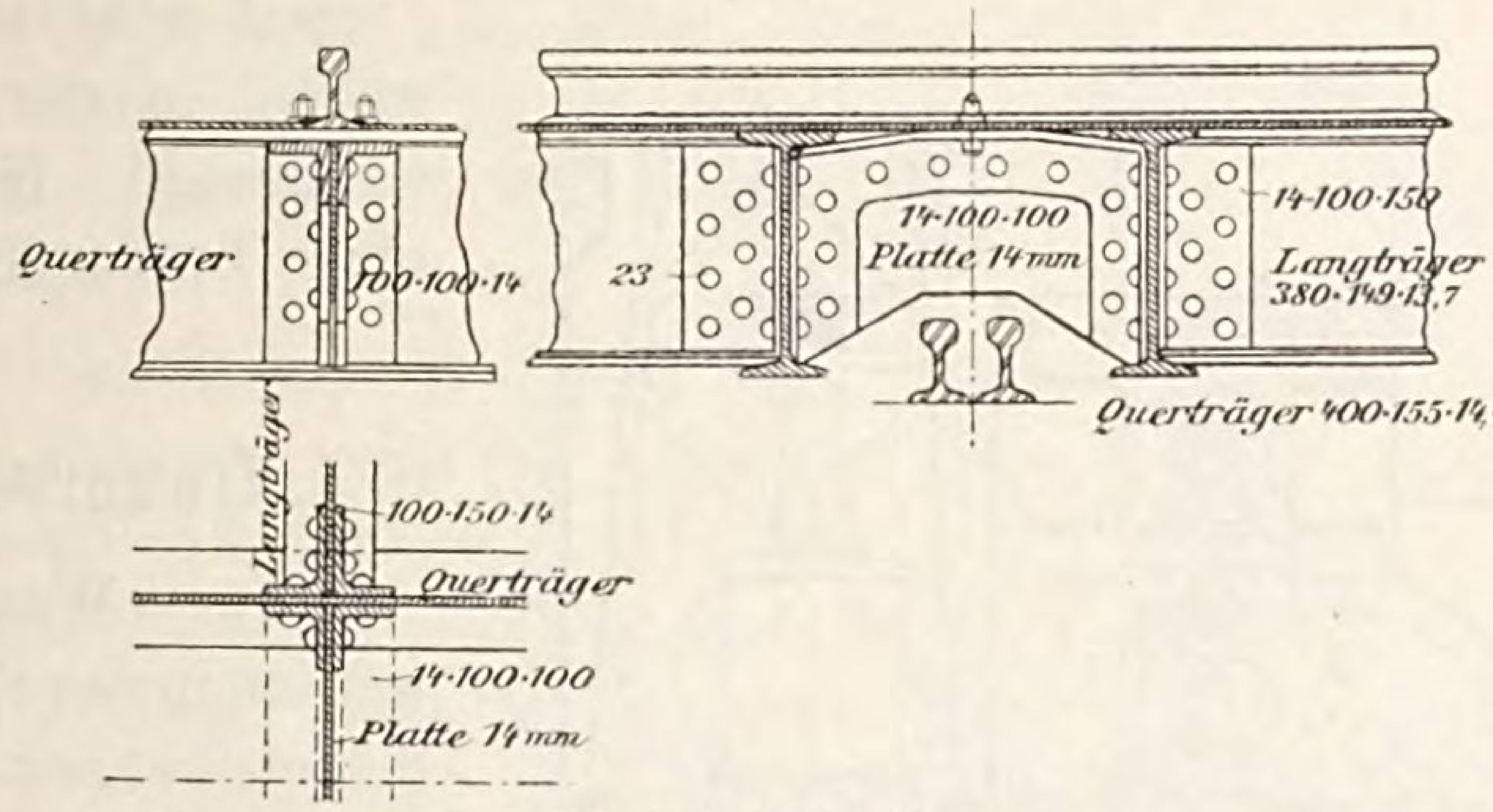
Mafsstab 1 : 60. Grofse versenkte Lokomotiv-Schiebebühne mit elektrischem Antriebe, preufsische Staatsbahnen und Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.

räder 800 mm. Die Feststellung erfolgt durch Riegel wie bei Drehscheiben. Bei Handbetrieb findet oft keine Verriegelung statt.

Die Schiebebühnengruben bilden immerhin eine gewisse Gefahr für die Arbeiter und hindern den Verkehr innerhalb der Werkstatt. Man legt daher vielfach Werth darauf, die Grube so flach, wie möglich zu halten und beschränkt die Bauhöhe der Bühne. Textabb. 484 zeigt die Ecke der sehr niedrigen Schiebebühne in dem grofsen Lokomotiv-Schuppen des Pragbahnhofes bei

Stuttgart[255]). Die Höhe der Bühne beträgt nur 230 mm, die Tragkraft 100 t bei 14,7 m Länge. Die Bühne hat sechs Paar Räder, sämmtlich mit Spur-

Fig. 483.

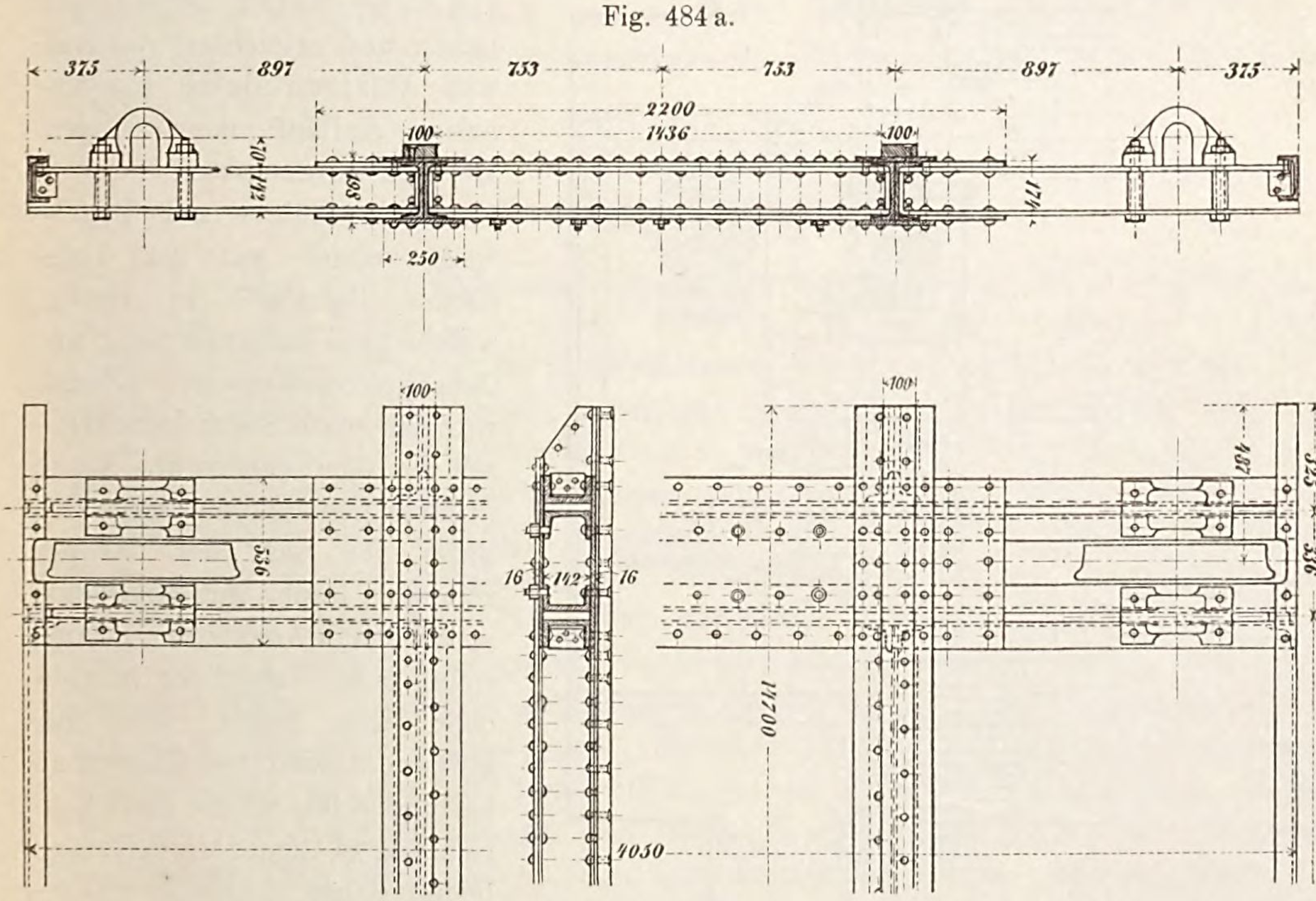


Maſsstab 1 : 30.

Trägerverbindung für versenkte Lokomotiv-Schiebebühne (vergl. Textabb. 475 und 482).

kranz, achtpferdigen elektrischen Antrieb und Handwinde. Sie ist von Kuhn in Stuttgart-Berg, der elektrische Antrieb von der Maschinenbauanstalt Eſslingen geliefert.

Fig. 484 a.



Maſsstab 1 : 30.

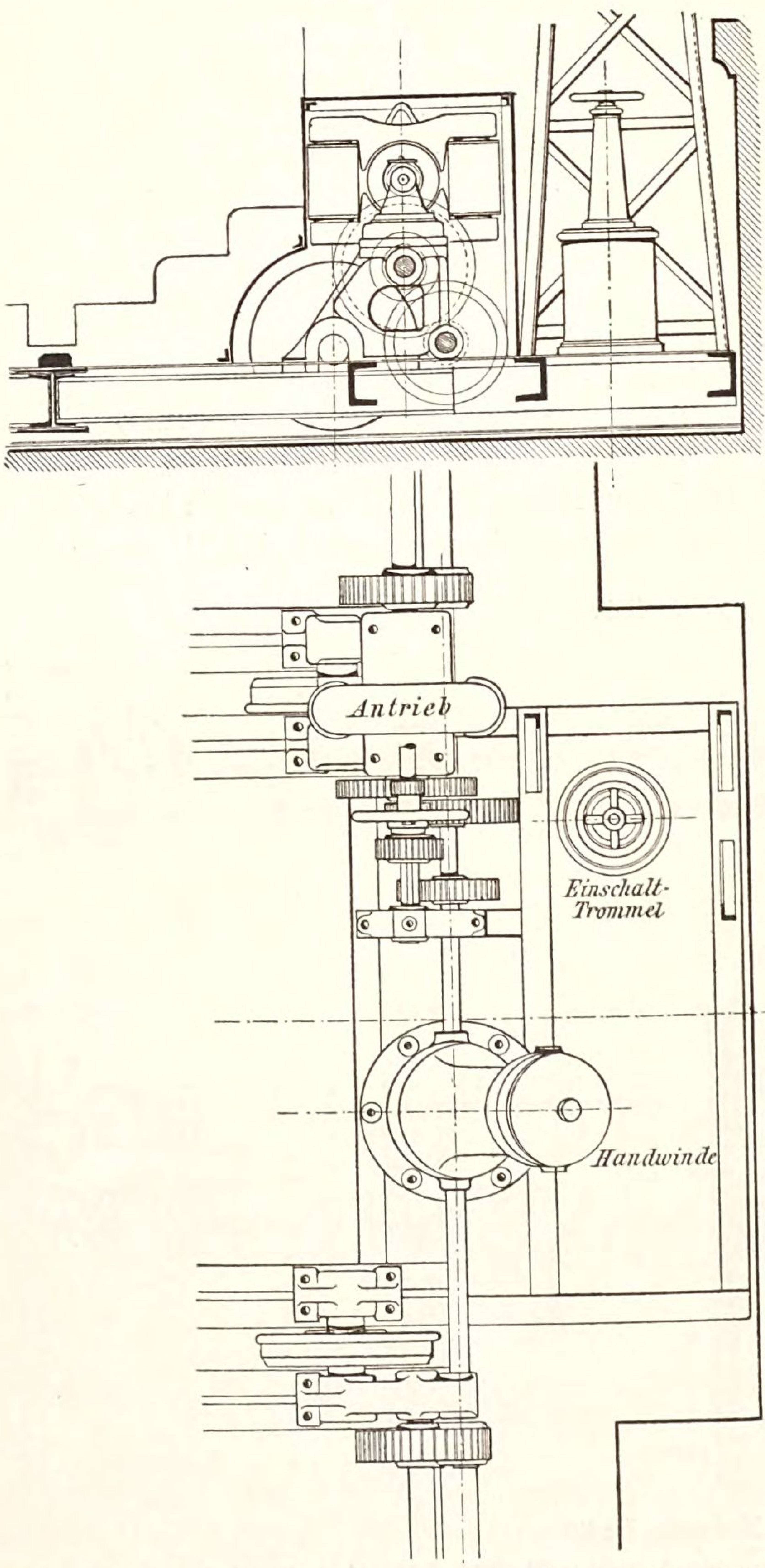
Versenkte Lokomotiv-Schiebebühne von beschränkter Bauhöhe, Pragbahnhof bei Stuttgart.

fert. Die Schienen bestehen aus je einem flachen Stücke Stahl, die fünf Querträger aus je vier [-Eisen mit 16 mm starken, breiten Gurtungsplatten, die Lang-

[255]) Organ 1896, S. 1.

träger aus je zwei mit den Stegen aneinander liegenden ⊏-Eisen, gleichfalls mit 16 mm Gurtungen; die Querträger gehen durch, die Langträger sind an ihnen gestofsen. Auch Textabb. 477 zeigt den Schnitt einer versenkten Schiebebühne von beschränkter Bauhöhe, welche in der Hauptwerkstatt Grunewald für Lokomotiven ohne Tender benutzt wird.

Fig. 484 b.



Mafsstab 1 : 30. Elektrischer Antrieb der Lokomotiv-Schiebebühne Textabb. 484 a, Pragbahnhof bei Stuttgart.

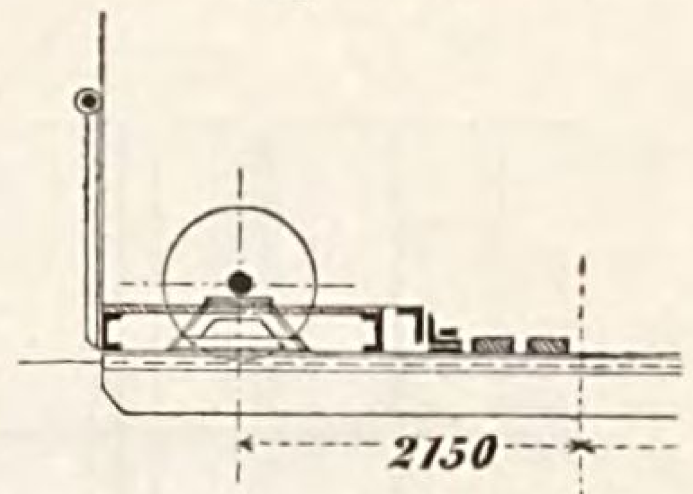
c) 4. Unversenkte Bühnen.

Für Wagen-Werkstätten werden in der Regel unversenkte Schiebebühnen verwendet, um die störende Grube zu vermeiden. Um das Aufbringen der Fahrzeuge zu erleichtern, baut man sie so, dafs die Räder um ein möglichst geringes Mafs von 45 bis 80 mm aufzusteigen haben und erleichtert das Auf- und Abfahren durch rampenartige Aufläufe oder Zungen. Bei der unversenkten Lokomotiv-Schiebebühne mit Druckwasserbetrieb auf dem Potsdamer Bahnhofe in Berlin, welche zwei Bahnsteiggleise mit dem Lokomotivgleise verband, war das letzte Stück jedes Gleises um eine wagerechte Achse drehbar gemacht und legte sich unter der Last der darüber rollenden Räder auf einen entsprechenden Ansatz der Bühne, sodafs alle Gleisstücke in gleicher Höhe lagen. Wo eine gröfsere Anzahl von Gleisen zu verbinden ist, würde diese Einrichtung zu theuer werden; man bringt daher die Auffahr-Vorrichtungen nur einmal an der Bühne selbst an. Sie besteht am besten aus schlanken, keilförmigen, aus Stahl geschmiedeten Zungen (Textabb. 473), welche an die Bühne um eine wagerechte Achse drehbar angehängt sind und durch eine in der Mitte liegende Blattfeder soweit in die Höhe

gedrückt werden, dafs sie über den Anschlufsgleisen schweben. Beim Auf- und Abfahren drückt jedes Rad die Zunge auf die Schiene herunter. Diese Zungen sind weniger zweckmäfsig auch seitlich drehbar und zum Aufklappen von Hand, oder als lose Ausrüstungsstücke ausgeführt worden. Die vorstehenden Zungen bilden eine gewisse Gefahr für die in der Nähe arbeitenden Leute; man bringt daher gern eine Warnungsglocke an der Bühne an, welche von einem Laufrade aus in Bewegung gesetzt wird.

Bei den Bühnen nach Nr. 5 und 6 der Zusammenstellung XXIV S. 385 besteht die Auffahr-Vorrichtung meist nur aus einer rampenartigen Verlängerung der Langträger und Fahrschienen (Textabb. 479). Eine solche Bühne, ähnlich dem Muster der preufsischen Staatsbahnen, jedoch von besonders kräftiger Ausführung, zeigt Textabb. 476. Die Langträger bestehen aus zwei zu einer Z-Form vereinigten Winkeleisen, die Schienen aus Flachstahl. Die Querträger schneiden in den Boden ein und bestehen aus einem Stegbleche mit oberer Gurtung aus ungleichschenkeligen Winkeleisen und Platte. Die Kreuzungsstelle der Träger zeigt Textabb. 483. Zur Aufnahme der Lager ist das Stegblech in die Höhe gezogen und verstärkt. Einfacher sind gerade obere Gurtungen und entsprechend hohe Lagerböcke, wie in Textabb. 485 dargestellt ist.

Fig. 485.



Mafsstab 1 : 135.
Flacheisenquerträger mit Lagerbock für unversenkte Schiebebühnen.

c) 5. Bauliche Ausführung.

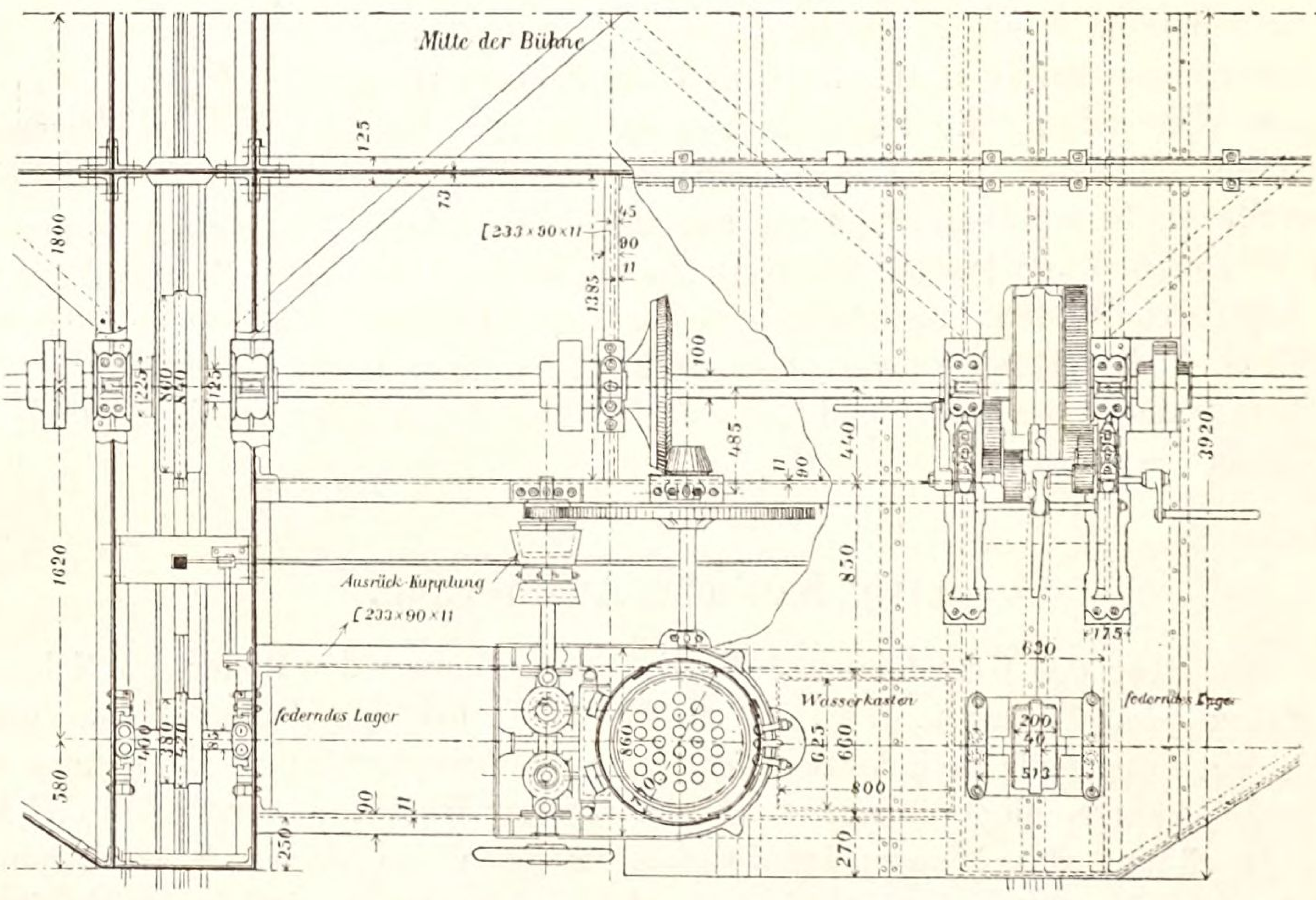
Was über das Grundmauerwerk, die Beschaffenheit der Räder und Schienen, die Stärke der Träger u. s. w. auf S. 370 u. ff. bei den Drehscheiben gesagt wurde, gilt sinngemäfs auch für Schiebebühnen. Gufseiserne Grubeneinfassungen sind für Schiebebühnen nicht üblich, es ist aber grofser Werth auf sorgfältige und haltbare Anordnung des Wangenmauerwerkes zu legen, da dessen Bewegungen die Gangbarkeit der Bühne beeinträchtigen. Die Laufschienen sind sorgfältig in genauem Abstande und wagerecht zu verlegen und auf Quadern, oder durchgehendem Mauerwerke bester Ausführung mittels Unterlegplatten zu lagern. Am besten erhält die Grube eine durchgehende Betonsohle, auf der die Wangen und Laufschienen-Sockel, sowie die Unterstützungen querdurchgehender Gleise gelagert werden. Die Grube mufs reichliches Quergefälle und wirksame Entwässerung erhalten; auch die Schlitze für einschneidende Querträger müssen entwässert werden. Die Grubenfläche wird abgepflastert, oder mit Asphalt, Cement-Estrich oder Magerbeton abgeglichen. In den Wangen sind bei mehr als 500 mm Grubentiefe reichlich Stufen zum Ersteigen vorzusehen. Die Gleisenden müssen gut unterstützt werden. Holzschwellen sind hierzu für dauernde Anlagen und für schwere Betriebsmittel nicht ausreichend.

Bei unversenkten, im Freien liegenden Bühnen darf man die Laufschienen nicht zu hoch verfüllen, keinesfalls derart, dafs sich eine Art Rinne an den Schienen bildet, da sonst im Winter schon bei geringer Eisbildung Entgleisungen der Bühne eintreten. Wo Pferde zum Ziehen der Schiebebühnen benutzt werden, mufs man einen entsprechenden Streifen in SO. über die ganze Bahn pflastern.

c) 6. Bewegungs-Widerstände und -Vorrichtungen.

Die Schiebebühnen erfordern in den meisten Fällen eine weit gröfsere Triebkraft als die Berechnung erwarten läfst. Nach letzterer müfste diese rund $^1/_{100}$ des Eigengewichtes nebst Belastung betragen, wenn der Durchmesser der Räder gleich dem 8 bis 10 fachen des Zapfendurchmessers ist. Die gröfseren Widerstände rühren her: von den unvermeidlichen Unebenheiten und Verschiebungen der Laufschienen, von Durchbiegungen der Bühne selbst, vom Schieflaufen der Räder bei kurzen Einzelachsen, oder Ungleichheit der Durchmesser bei langen durchgehenden Achsen, vom Schieflaufen der ganzen Bühne in Folge nicht genau gleichgerichteter Lage der Achsen u. s. w. Die

Fig. 486.



Mafsstab 1 : 50. Lokomotiv-Dampfschiebebühne mit abgefederten Lagern, Elberfeld und Köln.

beste Anordnung der letzteren für richtigen und zwanglosen Lauf ist diejenige, bei welcher je zwei Räder auf einer nicht zu langen Achse mit zwei Lagerstellen sitzen. Mufs man für den Antrieb mehr, als zwei Räder kuppeln, so wende man keine durchgehenden Wellen, sondern Zahnkuppelungen an, welche eine geringe Winkel-Bewegung der Achsen zulassen. Häufig kann man die erforderliche Belastung durch Höherbringen der übrigen Lager erzielen; auch werden zu gleichem Zwecke mitunter verstellbare, oder abgefederte Lager angewendet (Textabb. 486).

Leichtgehende Wagen-Schiebebühnen werden vielfach ohne weitere Bewegungsvorrichtungen von fünf bis zehn Mann an durchgehenden Handleisten geschoben, welche in etwa 1,2 m Höhe über dem Fufsboden an kräftigen Befestigungsarmen beiderseits angebracht sind, sodafs die Mannschaft in beiden Richtungen schieben kann. Das Ziehen an den Handleisten mufs wegen der Gefahr für einen etwa zu Falle kommenden Arbeiter verboten werden. Bei schweren Bühnen findet man vielfach Winden mit Räder-Vorgelegen, welche auf zwei oder mehrere Laufräder

wirken. Bei unversenkten Bühnen mit versetzten Rädern müssen zwei Gruppen von diesen angetrieben werden. Die Winden erhalten zweierlei Uebersetzungen, etwa 1 : 6 für die leere und 1 : 14 für die belastete Bühne.

Die Lauf-Geschwindigkeit beträgt etwa:

a) bei Schiebebühnen für Wagen, bei Handbetrieb 0,2 bis 0,5 m/sec.
bei mechanischem Antriebe für die leere Bühne bis 1,5 „
„ „ „ „ „ belastete Bühne bis 1,0 „

b) bei Schiebebühnen für Lokomotiven mit Tendern
bei Handbetrieb mit vier Arbeitern an der Winde
für die leere Bühne 0,16 m/sec.
bei Handbetrieb mit acht Arbeitern an der Winde
für die belastete Bühne 0,08 „
bei mechanischem Antriebe für die leere Bühne 0,5 bis 1,0 m/sec.
„ „ „ für die belastete Bühne 0,3 „ 0,5 „

Bei Schiebebühnen-Anlagen von grofser Ausdehnung findet man häufig zwei Bühnen auf derselben Bahn, die eine mit Kraft-, die andere mit Handbetrieb, sodafs letztere bei eintretender Störung als Ersatz dienen kann. Bei lebhafter Benutzung erhalten beide Kraftantrieb. Beispiele für Handwinden zeigen die Textabb. 476 für Wagen-, 475, 477, 482 und 486 für Lokomotiv-Bühnen.

c) 7. Mechanischer Antrieb.

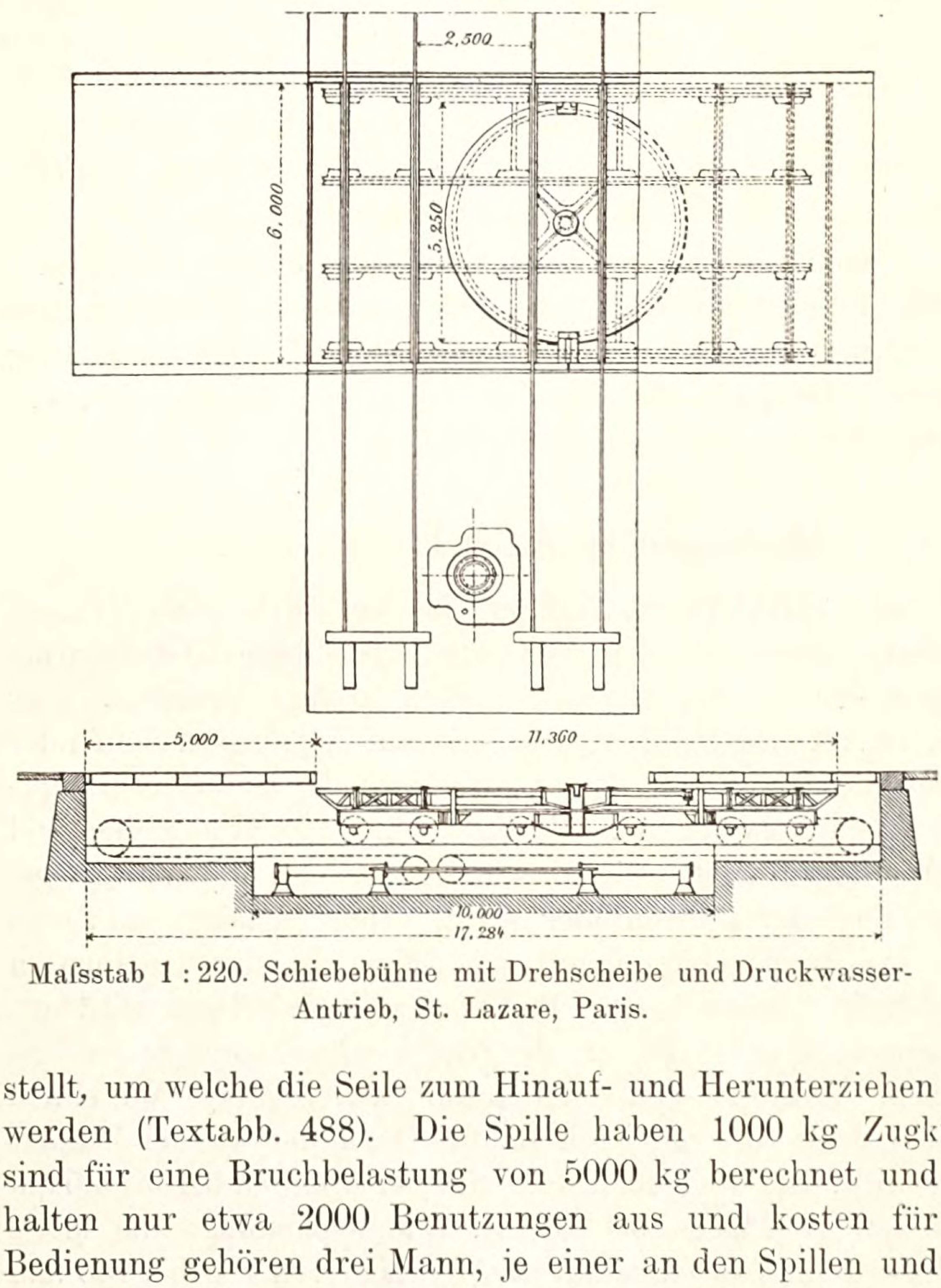
Kraft-Antrieb wird bei Schiebebühnen häufiger, als bei Drehscheiben angewandt, da die erforderliche Arbeitsleistung und die erreichbare Zeitersparnis bei den oft langen Wegen der Schiebebühnen erheblich gröfser ausfallen. Für Lokomotiv-Schiebebühnen ist vereinzelt ein Antrieb mit auf Kipplagern laufender Vierkantwelle, wie bei Laufkrähnen, zur Ausführung gelangt; die treibende Dampfmaschine steht dann in einem Nebenraume. Häufiger sind Dampfmaschine und Kessel auf der Bühne selbst angebracht. Die Maschine treibt ein Rädervorgelege, welches auf zwei oder mehrere der Bühnenräder wirkt. Meist schaltet man eine lösbare Kuppelung oder eine Bremse ein, damit die Bühne an der bestimmten Stelle zum Stillstande gebracht werden kann. Bei Wagenschiebebühnen wird oft eine ausrückbare Windetrommel angebracht, um die Wagen mittels eines Seiles herauf und herunter zu ziehen. Mitunter befindet sich die Antriebsanlage auf einem besondern Wagengestelle, welches die mittleren Laufschienen der Bühne benutzt und mit dieser gekuppelt wird. Die stehenden Röhrenkessel erhalten 0,4 bis 0,5 qm Rostfläche und 8 bis 15 qm Heizfläche bei 10 At. Dampfspannung; die meist ebenfalls stehend angeordnete Dampfmaschine hat zwei Cylinder von 120 bis 150 mm Durchmesser und 200 mm Hub und wirkt mit einer Räderübersetzung von 1 : 14.

Neben dem mechanischen Antriebe behält man meist eine Handwinde für den Nothfall bei. Textabb. 486 zeigt die Anordnung des Antriebes einer ältern Lokomotivschiebebühne von 12 m Länge der preufsischen Staatsbahnen, Direktionen Elberfeld und Köln. Die Feststellung erfolgt durch einen senkrechten Riegel in Kloben, die zwischen den Doppelschienen befestigt sind; diese Anordnung ist sehr einfach, aber nicht so gut, als wenn die Kloben zwischen den Anschlufsschienen frei und sichtbar liegen.

Um den besondern Kessel und dessen Wärter zu sparen, ist auch Drahtseil-Antrieb angewendet worden. Der Wirkungsgrad ist indessen wegen der grofsen Zahl von Winkelrollen sehr gering und Anlage und Unterhaltung nicht einfach, weil das Seil unterhalb der Werkstattsohle geführt werden mufs. Auch Gaskraftmaschinen sind vereinzelt verwendet; diese ziehen jedoch schlecht an.

Druckwasser-Antrieb wird häufig angewandt. Bei Lokomotiv-Schiebebühnen, die nur wenige Gleise zu bedienen haben, bedient man sich hierbei ähnlich, wie bei Drehscheiben, zweier Tauchkolben mit mehrfacher Kettenübersetzung, wobei die Bühne, um Ecken zu verhüten, von mindestens je zwei Ketten hin- und zurückgezogen wird (Textabb. 487).

Fig. 487.



Mafsstab 1 : 220. Schiebebühne mit Drehscheibe und Druckwasser-Antrieb, St. Lazare, Paris.

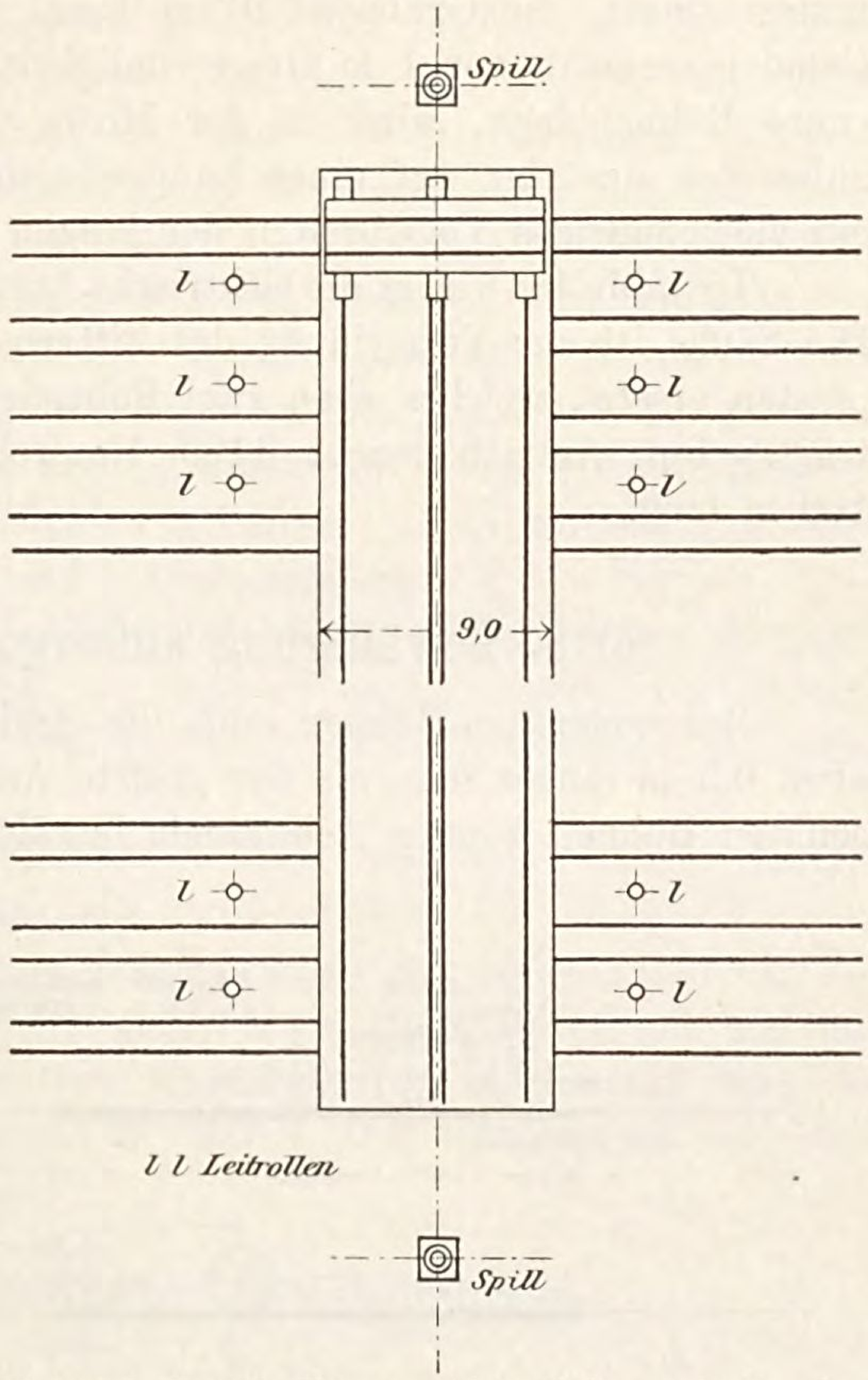
Im Hafen zu Antwerpen[256]) werden zur Bewegung versenkter Wagen-Schiebebühnen von 9 m Länge je zwei feststehende Druckwasser-Spille verwendet, welche an beiden Enden der Bühnenbahn aufgestellt sind und die Bühne mittels je eines Drahtseiles hin- und herziehen. Zwischen je zwei Gleisen sind rechts und links senkrechte Leitrollen fest aufgestellt, um welche die Seile zum Hinauf- und Herunterziehen der Wagen geschlungen werden (Textabb. 488). Die Spille haben 1000 kg Zugkraft; die Stahldrahtseile sind für eine Bruchbelastung von 5000 kg berechnet und wiegen 0,5 kg/m. Sie halten nur etwa 2000 Benutzungen aus und kosten für den Tag 0,24 M. Zur Bedienung gehören drei Mann, je einer an den Spillen und einer als Seil-Anhänger. Diese verschieben etwa 14 Wagen zu 20 t in der Stunde.

Gegenwärtig wird, wo eine Stromquelle vorhanden ist, stets elektrischer Betrieb angewandt, welcher alle Vorzüge der übrigen Antriebe ohne ihre Nachteile vereinigt. Anfänglich wurde meist unterirdische Stromzuleitung angewendet und Hin- und Rückleitung alsdann in zwei getrennten Kanälen untergebracht, sodafs Kurzschlüsse mit Sicherheit vermieden werden. Als Stromzuführung benützt die Allge-

256) Revue gén. des ch. d. f. 1894, Heft 1.

meine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin eine aus Kupferblech gebildete, flachrunde Rille, die in einer Holzleiste befestigt ist und von der der Strom mittels einer federnd gelagerten Rolle abgenommen wird. Textabb. 482 zeigt den Antrieb einer versenkten Lokomotivbühne von 12,15 m Länge nach dem Muster der preufsischen Staatsbahnen, ausgeführt von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, wobei die Getriebe soweit, wie möglich beibehalten wurden; der elektrische Antrieb hat dieselbe Umdrehungszahl, wie die Dampfmaschine. Zum Anlassen und Regeln wird Sprague'sche Schaltung benutzt[257]), bei welcher die Magnetwickelung in drei Theile zerlegt ist; der Antrieb läuft vorwärts und rückwärts. Bei einigen Ausführungen wird der Antrieb elastisch gelagert, um das Anlassen zu erleichtern. Collet und Engelhard in Offenbach verwenden zur Stromabnahme einfache Drähte, welche in seitlich ausgesparten Mauerschlitzen lose auf nicht leitender Unterlage ruhen und von den Abnehmerrollen von dieser abgehoben werden. Textabb. 480 zeigt den Antrieb einer unversenkten Wagen-Schiebebühne der Bauart Textabb. 476, S. 384. Der Wechsel der Richtung wird hier durch ein Reibungs-Wendegetriebe erzielt; aufserdem ist eine freitragend angebrachte Seiltrommel mit Schneckenantrieb angebracht, welche stets mitläuft, und das Auf- und Abziehen besorgt. Schuckert hat im Lokomotivschuppen zu Cassel die gleiche Stromzuleitung, zur Rückleitung jedoch die fünf Laufschienen benutzt, welche an den Stöfsen aufser den Laschen keine besondere leitende Verbindung haben. Der Antrieb leistet 9,5 P.S., macht 750 Umdrehungen in der Minute und hat Riemenübertragung. Neuerdings wird vielfach oberirdische Stromzuführung angewendet, welche meistens billiger ausfällt. Textabb. 473, S. 381 zeigt eine Ausführung der Union Elektricitäts-Gesellschaft zu Berlin, bei welcher der federnde Arm wie üblich auf einer Säule angebracht ist. Die vorhandene Bühne bot keinen Platz zur Unterbringung des Antriebes, auch eigneten sich ihre kleinen Räder nicht zum Treiben. Es wurde daher ein besonderer dreieckiger Wagen angehängt, welcher auf zwei gröfseren, auf der Mittelschiene laufenden

Fig. 488.



Mafsstab 1 : 500. Wagenschiebe-Bühne mit Druckwasser-Spillen, Antwerpen.

257) Band I, S. 673, Textabb. 986

Rädern ruht, auf die der elektrische Antrieb wirkt. Auch eine Seilwinde zum Wagenziehen ist vorhanden. Die Union-Gesellschaft verwendet für im Freien liegende Bühnen Antriebe mit vollständig wasserdichter Einkapselung, sodafs die Herstellung eines Wellblechhäuschens hierfür nicht nöthig ist.

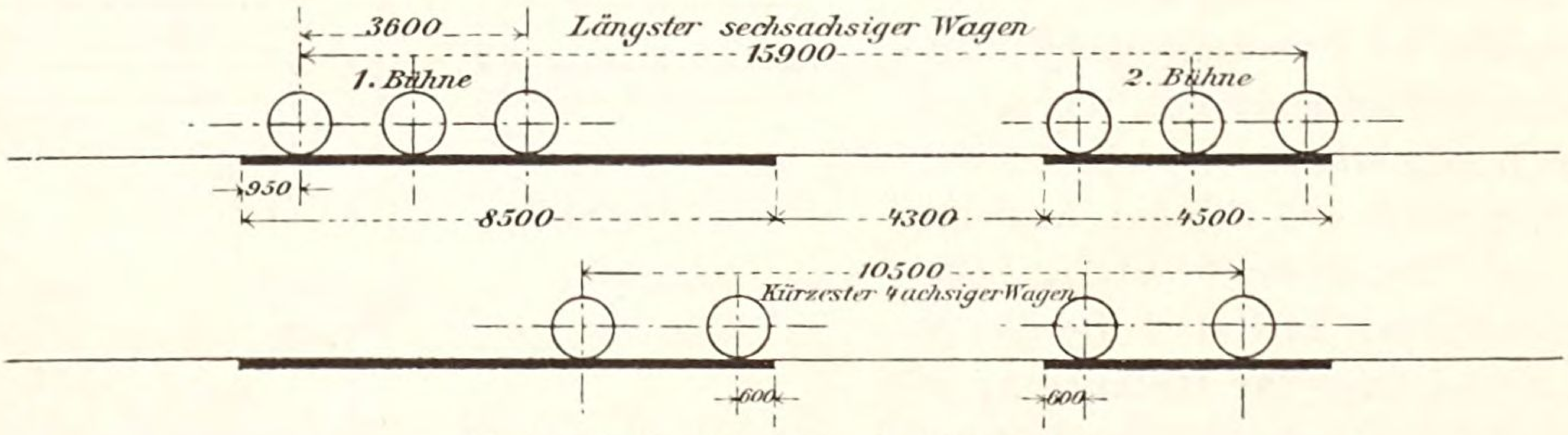
Eine 18,3 m lange Bühne in der Wagenwerkstätte der Pennsylvania-Bahn in Altona erfordert bei elektrischem Antriebe 10 P.S., wobei die Geschwindigkeit je nach der Last 0,5 bis 1,5 m/sek. beträgt. Die elektrische Einrichtung ist von der Sprague-Gesellschaft ausgeführt, die Leitung hat bei 183 m Entfernung 4 % Spannungsverluste, die Grube ist 91 m lang. Eine gleiche Bühne mit Seilbetrieb in Camden erreicht nur 1 m Geschwindigkeit. Eine Vorgelegewelle reicht über die ganze Bühnenlänge, wird in der Mitte angetrieben und wirkt auf die beiden äufsersten der vier auf einer Langseite liegenden Achsen. Auf diese Weise soll ein gleichmäfsiges Vorschreiten der langen Bühne erreicht worden sein.

Textabb. 484b zeigt die elektrische Antriebs-Vorrichtung der Stuttgarter Bühne. Die Säule ist zur Vermeidung des Zitterns durch einen stark verjüngten Gitterpfosten ersetzt, welcher oben zwei Rollenarme für die doppelte obere Stromleitung trägt. Der Antrieb macht 1100 Umdrehungen in der Minute, die Bahn ist 100 m lang.

c) 8. Bewältigung aufsergewöhnlicher Achsstände.

Bei versenkten Bühnen mufs die Schienenlänge ebenso, wie bei Drehscheiben etwa 0,5 m länger sein, als der gröfste Achsstand der Betriebsmittel; bei unversenkten Bühnen können Achsstände bewältigt werden, welche nahezu gleich der

Fig. 489.



Mafsstab 1 : 200. Doppelschiebebühne.

Schienenlänge sind. Müssen ausnahmsweise Fahrzeuge mit gröfseren Achsständen bewältigt werden, so stehen im Allgemeinen die Mittel zur Verfügung, welche auf Seite 375 bei Drehscheiben aufgeführt sind. Insbesondere sind die in Textabb. 465 und 466, S. 376 angegebenen Aufläufer ohne Weiteres auch für Schiebebühnen zu verwenden. In manchen Fällen können die Bühnen durch Aufbringen längerer Schienen, deren überstehende Enden genügend unterstützt werden, um ein geringes Mafs verlängert werden, doch ist hierzu eine kostspielige Umänderung des Wangenmauerwerkes erforderlich.

In Werkstätten kann zur Beförderung von Drehgestell-Wagen eine zweite Bühne entlang der vorhandenen angelegt werden. Textabb. 489 zeigt die Stellung des längsten sechsachsigen und des kürzesten vierachsigen Wagens auf den gekuppelten

Bühnen der Hauptwerkstätte in Potsdam. Die beiden Bühnen werden nicht fest gekuppelt, da die Drehgestelle ein geringes Ecken des Wagens zulassen und der Gang der Bühnen so leichter ist. Die gröfsere Bühne ist in Textabb. 476 dargestellt.

c) 9. Aufsergewöhnliche Anordnungen.

Eine eigenartige Vereinigung einer auch sonst bemerkenswerthen Schiebebühne mit einer Drehscheibe (Textabb. 487) befindet sich auf dem Bahnhofe St. Lazare in Paris[258]). Sie dient zur Verbindung zweier Kopf-Gleise, zum Zwecke der Ausfahrt der Lokomotiven und wird mit Druckwasser betrieben. Die Bühne hat drei Gleise und schiebt sich mit einem Drittel stets unter den einen der beiden Bahnsteige, die mit einer entsprechenden Höhlung ausgeführt sind. Von der Bahnsteigbreite geht also nichts verloren; die Grube ist in jeder der drei Stellungen der Bühne für beide Gleise geschlossen. Das mittlere Gleis der Bühne enthält eine Drehscheibe, welche in den Bühnenkörper eingelassen ist. Bevor ein Zug einfährt, wird die Bühne so gestellt, dafs das Drehscheibengleis von der Tender-Lokomotive befahren wird. Um diese zu drehen, mufs die Bühne zunächst in die Mittelstellung gefahren werden, in welcher allein genügend Platz dazu zwischen den beiden Bahnsteigen verbleibt; dann wird die Bühne vollends hinüber gefahren. Die Anordnung ist zwar verwickelt, zeigt aber geschickte Zeit- und Platzausnutzung.

Auf zwei Bahnhöfen der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn werden je zwei Gruppen gleich gerichteter Gleise, die im Winkel zu einander liegen, durch eine gemeinsame Schiebebühne bedient, welche im Schnittpunkte der Bühnenbahnen auf einer Drehscheibe gedreht wird[259]).

Ausnahmsweise können Schiebebühnen in flach gekrümmter Bahn laufen. In der Hauptwerkstätte Breslau mufs die Schiebebühne an einer Ecke des Grundstückes eine flache Krümmung durchfahren, wobei das äufsere Rad der angetriebenen Achse auf der eigentlichen Grubenschiene weiterläuft, während das innere durch ein daneben liegendes kleineres abgelöst wird, welches auf einer besondern, etwas höher liegenden Hülfsschiene läuft. Der Unterschied der Rad-Durchmesser entspricht der Krümmung.

c) 10. Gewichte ausgeführter Schiebebühnen.

Zusammenstellung XXV.

Laufende Nr.	Länge der Bühne m	Tragfähigkeit kg	Bauart der Bühne	Gewicht kg
1	6,8	leichte Güterwagen	Unversenkt, schwache Bauart, hohe Längsträger, Textabb. 472b S. 381; innere Laufrollen. Auf französischen Bahnhöfen	3700
2	8,0	„ „	desgl.	4200
3	7,5	„ „	Versenkt, schwache Bauart; die Schienen bilden die Längsträger; ohne Winde und Belag (Textabb. 474, S. 382).	3600

258) Organ 1888, S. 206.

259) Rev. gén. des ch. d. f. 1894 I. Tafel X.

Laufende Nr.	Länge der Bühne m	Tragfähigkeit kg	Bauart der Bühne	Gewicht kg
4	7,56	Wagen aller Art	Versenkt, stärkere Bauart, mit Winde (Textabb. 478, S. 385) hiervon wiegt der 8 mm starke Riffelblech-Belag . .	6500 2400
5	7,5	„ „	Unversenkt, mit 1,5 m langen Auffahrzungen; die Querträger bestehen aus Platten 470×45 mm; 48 Laufrollen	15 800
6	8,0	Schwerste Personenwagen, 18000 kg	Unversenkt, nach Textabb. 476 und 479, mit Handwinde. Hauptwerkstatt Potsdam, 1895	11 000
7	11,3	Wagen aller Art	Unversenkt, einschneidende Querträger. Aehnlich wie Nr. 6; ohne Winde, mit Holzbelag. Hauptwerkstatt Berlin, Markgrafendamm	16 500
8	8,05	Leichte Lokomotiven ohne Tender	Unversenkt, einschneidende Querträger, ohne Winde, mit Holzbelag	9500
9	8,0	Schwere Lokomotiven	Versenkt, ähnlich wie Nr. 4; mit 8 mm Riffelblech-Belag und Winde (Textabb. 475, S. 383)	14 300
10	8,5	„ „	Versenkt, mit niedriger Grube (Textabb. 477); Räder ohne Spurkränze, vier wagerechte Führungsrollen, Riffelblech-Belag 6,5 mm stark, mit Winde. Hauptwerkstatt Grunewald	15 400
11	12,15	Lokomotiven mit Tender	Versenkt, Bauart Textabb. 482. Stehende Zwillings-Dampfmaschine, liegender Röhrenkessel von 9,6 qm Heizfläche, 10 Atm. Handwinde und Riffelblechbelag . .	18 000 einschliefslich Maschine
12	14,7	Schwerste Lokomotiven mit Tender bis 100 000 kg	Versenkt, nach Textabb. 484; beschränkte Bauhöhe ähnlich Nr. 10, mit elektrischem Antrieb und Handwinde. Lokomotivschuppen Prag-Stuttgart 1895 Preis der Bühne 7500 Mk., des elektrischen Antriebes einschliefslich 100 m Arbeits-Leitung 3900 Mk.	14 900 ausschliefslich elektrischer Einrichtung
13	16,15	Lokomotiven mit Tender bis 85 000 kg	Versenkt, wie Nr. 11; mit mechanischem Antriebe und Handwinde. Gewicht: Flufseisen 16 700 kg, Stahl einschliefslich Räder 3750 kg, Schienen 1250 kg, Gufseisen 2200 kg, Rothgufs 225 kg, Grubengleise 415 kg/m. Verriegelungen für 1 Gleis 110 kg.	24 100 ausschliefslich des mechanischen Antriebes

Bemerkung: Nr. 3 bis 5 und 7, 8, 10 nach Ausführungen und Gewichts-Angaben von der Maschinenbauanstalt Cyclop in Berlin; Nr. 9, 11, 13 desgl. von Wens & Co. in Berlin; Nr. 12 von Kuhn in Stuttgart-Berg.

C. II. Bahnhöfe.

II. a) Einleitung.

Bearbeitet von Laistner[260]).

a) 1. Zweck und Eintheilung der Stationen im Allgemeinen.

Wie bei jedem geregelten Verkehre dienen auch beim Eisenbahnverkehre Ausgangs-, End- und bestimmte Zwischenpunkte der Bahn dazu, die Aufnahme und Abgabe der zu befördernden Gegenstände zu vermitteln, die bewegende Kraft zu erneuern und die Betriebsmittel in Stand zu halten. Solche Anhaltestellen der Eisenbahnen führen die allgemeine Bezeichnung Stationen oder Bahnhöfe. Diese haben also dem besondern Wesen der Eisenbahn entsprechend den Verkehr von Personen und Gütern zwischen der Bahn einerseits und den Land- und Wasserwegen anderseits zu vermitteln und die zur Speisung der Zugkraftmaschinen mit Dampf, Gas, Prefsluft, Elektricität u. s. w., sowie die zur Untersuchung und Instandsetzung sämmtlicher Betriebsmittel erforderlichen Einrichtungen aufzunehmen.

Von vorwiegendem Einflusse auf die Gröfse und Gestaltung der Stationen ist der Umfang und die Art des durch sie zu vermittelnden Verkehres. Der allgemeinen Verkehrsbedeutung nach pflegt man die Stationen in drei Gruppen, kleine Stationen: Haltepunkte und Haltestellen, mittlere Stationen: kleine und mittlere Bahnhöfe, und Hauptstationen: gröfsere Bahnhöfe, einzutheilen, ohne dafs jedoch für deren Abgrenzung scharf bestimmte Unterscheidungsmerkmale namhaft zu machen wären. Einiger Anhalt für die genannte Eintheilung ist zunächst durch den Zugverkehr gegeben, insofern auf kleinen Stationen die Schnellzüge und einzelne andere Zuggattungen in der Regel nicht anhalten, mittlere Stationen von einem

260) Quellen. Benutzt sind bei der Bearbeitung: E. Heusinger von Waldegg: Handbuch für spezielle Eisenbahntechnik. E. Schmitt: Vorträge über Bahnhöfe und Hochbauten auf Lokomotiv-Eisenbahnen. O. Lueger: Lexikon der gesammten Technik V. Röll: Encyklopädie des gesammten Eisenbahnwesens. Organ fü die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Zeitschrift für Bauwesen. Centralblatt der Bauverwaltung. Deutsches Bauhandbuch. Deutsche Bauzeitung. H. Schwabe: Ueber das englische Eisenbahnwesen. Th. Büte und A. v. Borries: Die nordamerikanischen Eisenbahnen in technischer Beziehung, u. a.

Theile der Züge gleichfalls durchfahren werden, und nur auf Hauptstationen ein Anhalten sämmtlicher Züge und deren Zerlegung und Neubildung erfolgt.

Wie schon in Abschnitt A. auf S. 57 bemerkt, werden in Deutschland die Stationen unterschieden in Haltepunkte, d. h. Stationen ohne Weichen, Haltestellen d. h. Stationen mit geringem Verkehre aber mindestens einer Weiche für den öffentlichen Verkehr und Bahnhöfe, d. h. Stationen mit bedeutendem Verkehre.

In Oesterreich findet bei den Staatsbahnen eine Unterscheidung statt in: Frachtenhaltestellen, d. h. Anhaltepunkte nur für den Güterverkehr, Personenhaltestellen, d. h. Anhaltepunkte mit Personen- und Gepäckverkehr und Stationen, die der Abwickelung des Personen-, Gepäck- und Güterverkehres dienen.

Aehnlich, wie in Deutschland wird auch in Frankreich und Belgien je nach der Ausstattung der Station mit Weichen zwischen Haltestellen und Haltepunkten unterschieden.

Bei Neben- und Kleinbahnen kommen, abgesehen von den Anschlufsstationen an Hauptbahnen und einzelnen verkehrsreicheren End- oder Zwischenpunkten, nur Haltestellen oder Haltepunkte in Betracht.

a) 2. Eintheilung der Stationen, bezw. Stationsbestandtheile, nach ihrem besondern Zwecke.

Die Stationen und ihre Bestandtheile haben theils dem öffentlichen Verkehre, theils dem engern Betriebsdienste zu dienen. Letzterer umfafst alles das, was zur vollständigen Bereitstellung der Züge für die Abfahrt, und zur Aufnahme und Weiterbehandlung der angekommenen Züge erforderlich ist, so namentlich die Zusammenstellung und Zerlegung der Züge, die Unterbringung, Instandsetzung, Reinigung und Ausstattung der Betriebsmittel, die Speisung der Zugkraftmaschinen, Heizung, Beleuchtung u. s. w., die Regelung des Dienstes für die Beamten und sonstigen Bediensteten, den Bahntelegraphen-, Fernsprech- und sonstigen Nachrichten-Dienst, u. s. w.

Setzt sich hiernach jede Stationsanlage aus Anlagen für den Verkehr und solchen für den Betrieb zusammen, so tritt doch deren gesonderte Zweckbestimmung nicht überall in gleicher Weise in die Erscheinung. Während bei kleinen Stationen theilweise Gemeinschaft beider Anlagen eintritt, sind diese bei gröfseren Bahnhöfen mehr oder weniger in einzelne Gruppen abgetrennt, ja häufig zu ganz besonderen, in sich abgeschlossenen Bahnhofsanlagen: Personen-, Güter-, Betriebs-Werkstätten- u. s. w. Bahnhöfen ausgestaltet.

Die wesentlichsten Gesichtspunkte, nach welchen die Stationsanlagen in Hinsicht auf ihren Zweck zu unterscheiden sind und die einzelnen Bestandtheile dieser Anlagen ergeben sich aus folgender Uebersicht:

2. α) Anlagen für den Verkehr.

α) A. Anlagen für den Personenverkehr einschliefslich des Gepäck- und Eilgutverkehres: Empfangs-, Neben- und Abortgebäude, Hallen, Bahnsteige, Zufahrten und Zugänge, Gleise, Rampen, Eilgutschuppen, Brunnen u. s. w.

α) B. Anlagen für den Güterverkehr:
Anlagen für den Stückgutverkehr: Güterschuppen, Umladeschuppen, Steuerräume, Rampen, Krähne, Ladegleise u. s. w.
Anlagen für den Wagenladungsverkehr einschliefslich des Viehverkehres: Zufahrten, Ladegleise, Lagerplätze, Rampen, Brückenwaagen, Krähne, Ladelehren, Schuppen für besondere Arten von Gütern, für Steuerbehandlung u. dergl., Ställe und eingefriedigte Räume für Vieh, Anlagen zum Füttern und Tränken u. s. w.

α) C. Anlagen für besondere Verkehrszwecke: Hafen-, Kohlen-, Getreide-Bahnhöfe, Gruben-, Hütten- und Bahnhöfe gewerblicher Anlagen u. s. w., mit den durch ihre Eigenart bedingten Einrichtungen, als: Kohlenrutschen, Kohlen- und Erztrichter, Getreideheber, Ueberladevorrichtungen, Schuppen, Speicher, Lagerhäuser.

2. β) Anlagen für den Betrieb.

β) A. Anlagen für den Verschiebdienst: Gruppen von Verschiebgleisen, Ausziehgleise, Ablaufgleise, Weichen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Stellwerke, Einrichtungen zur Wagenüberleitung bei verschiedener Spurweite, Wagenschuppen, Gebäude für die Bediensteten u. s. w.

β) B. Anlagen für den Lokomotivdienst: Lokomotivschuppen, Wasserstationen, Wasserleitungen nebst Krähnen, Kohlenlagerräume mit Ladebühnen, Reinigungsgruben, Drehscheiben, kleinere Ausbesserungseinrichtungen, Uebernachtungs- und Aufenthaltsräume u. s. w.

β) C. Anlagen für den Werkstättendienst: Gebäude für verschiedene Arbeitszwecke nebst Gleisen, Schiebebühnen, Reinigungsgruben, Lagerhäusern u. s. w.

β) D. Anlagen für den Materialdienst: Gewinnung und Lagerung von Bettung, — Kies, Kleinschlag u. dergl., — Lager für Oberbautheile, Lagerung, Eingang und Ausgabe von Betriebs- und Baustoffen u. s. w.

β) E. Sonstige Anlagen wie Anstalten zur Fettgas- u. dergl. -Bereitung, zur Schwellentränkung, Prüfung der Heiz- und sonstigen Stoffe u. s. w.

a) 3. Eintheilung der Stationen nach ihrer äufsern Gestaltung.

Bestimmter, als nach der unter a. 1. erwähnten allgemeinen Bedeutung lassen sich die Stationen in ihrer Gesammtanordnung je nach der Lage zur Bahn, oder nach ihrer Form unterscheiden. Die erstere ist wesentlich durch die Gestaltung des ganzen Bahnnetzes und die Führung der einzelnen Linien bedingt; die letztere dagegen ergiebt sich vorwiegend aus der Anordnung des Zugbetriebes und der damit zusammenhängenden Anlagen für den Personenverkehr. Beide stehen aber insofern wieder unter sich im Zusammenhange, als bei ein und derselben Lage zur Bahn je nach den besonderen Verhältnissen die Form der Station eine verschiedene sein kann, oder mufs.

Es werden unterschieden:

3. α) Nach der Lage zur Bahn:

α) A. Endstationen, und zwar einfache, mehrfache Anschlufs- und Uebergangs-Stationen;

α) B. Zwischenstationen, und zwar einfache Trennungs- (Anschlufs-) und Kreuzungs-Stationen.

α) A. Endstationen bilden die Ausgangs- und Endpunkte für bestimmte Zugrichtungen und hängen als solche von den Verkehrs- oder den besonderen örtlichen Verhältnissen ab. Endstationen finden sich daher sowohl an den Knotenpunkten des Verkehres ganzer Bahnnetze, oder Netzgruppen, als auch an den natürlichen Endpunkten einzelner Strecken: Endstationen von Sackbahnen, Anschlufsstationen an den Wasserverkehr in Häfen, Grenzstationen zwischen zwei benachbarten Ländern, besonders bei verschiedener Spurweite ihrer Bahnen, Gipfelstationen von Bergbahnen u. s. w.

Sie sind endgültige und dann meist Kopfstationen, wenn eine Fortsetzung der Bahn überhaupt nicht Bedürfnis, oder nach den örtlichen Verhältnissen nicht möglich ist, oder vorläufige, wenn eine spätere Weiterführung der Bahn in Frage kommen kann; in letzterm Falle pflegen sie in Durchgangsform angelegt zu werden, zum mindesten ist aber bei ihrer Anlage die Möglichkeit anstandsloser Weiterführung der Bahn in entsprechender Weise zu wahren.

Je nach der Zahl der auf ihnen endigenden Bahnlinien sind einfache und mehrfache Endstationen zu unterscheiden. Bei letzteren ist häufig, namentlich beim Schnellzugverkehre, auf die Ueberleitung einzelner Personenwagen, oder ganzer Züge von einer Bahn auf die andere, auch unter getrennten Verwaltungen, Bedacht zu nehmen. In solchem Falle ist dann die Endstation zugleich auch Uebergangsbahnhof.

α) B. Zwischenstationen heifsen die je nach den örtlichen, Verkehrs- oder Betriebs-Verhältnissen entlang einer Bahnlinie zwischen deren Endpunkten angeordneten Stationsanlagen. Zu ihnen ist die Mehrzahl aller Eisenbahnstationen zu rechnen.

Liegt die Zwischenstation nur an einer Bahnlinie, so heifst sie einfache Zwischenstation. Auf diesen halten die Züge meist nur kurze Zeit; sie haben gewöhnlich auch nur beschränkten Verkehrs- und Betriebsverhältnissen zu dienen. Haltepunkte und Haltestellen gehören fast ausnahmslos zu den einfachen Zwischenstationen.

Zwischenstationen sind ferner diejenigen Bahnhöfe, auf welchen an eine durchgehende Linie eine andere anschliefst, deren Betrieb entweder vollständig hier endet, oder auf der Durchgangslinie bis zum nächsten gröfsern Sammelplatze weiter geführt wird. So entsteht die einfache Trennungs-, Gabel- oder Anschlufs-Station. Beim Zusammenlaufen von drei und mehr Linien wird die Trennungsstation als mehrfache, oder auch als Knotenpunkt-Station bezeichnet und dann, soweit möglich, in Durchgangsform angelegt.

Bildet die Zwischenstation dagegen den Kreuzungspunkt für zwei, oder mehrere einander überschneidende Linien mit je für sich durchlaufendem Betriebe, so führt sie die Bezeichnung Kreuzungs-Station. Die Kreuzung der Linien kann dabei entweder in gleicher, oder in verschiedener Höhenlage erfolgen.

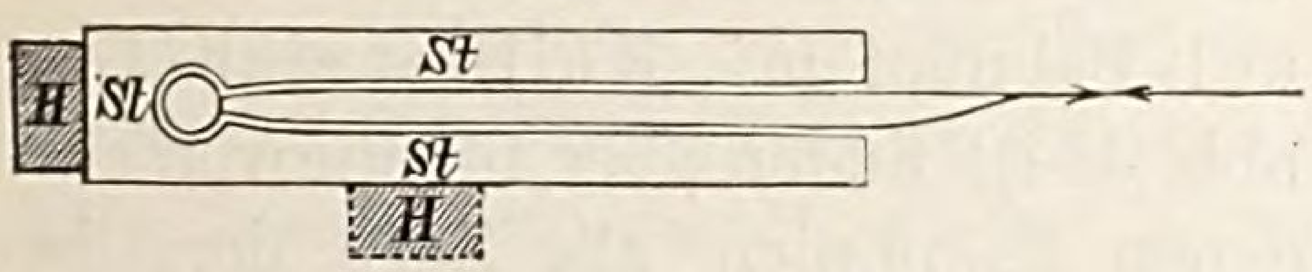
3. β) Nach der Form:

In Hinsicht auf die Gestaltung der Anlagen für den Personenverkehr und die Art des Betriebes:

β) A. Kopfstationen;
β) B. Durchgangsstationen;
β) C. Keilstationen;
β) D. Inselstationen.

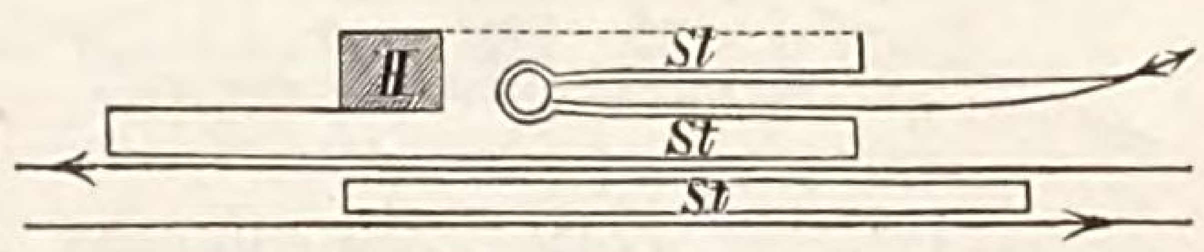
β) A. Kopfstationen sind Bahnhöfe, auf welchen die Hauptgleise stumpf endigen, die Weiterfahrt der Züge also stets einen Richtungswechsel mit Umsetzen der Lokomotive von einem an das andere Ende des Zuges bedingt. Am häufigsten findet sich die Kopfform naturgemäfs bei den Endstationen (Textabb. 490). Sie

Fig. 490.



Kopfstation.

Fig. 491.



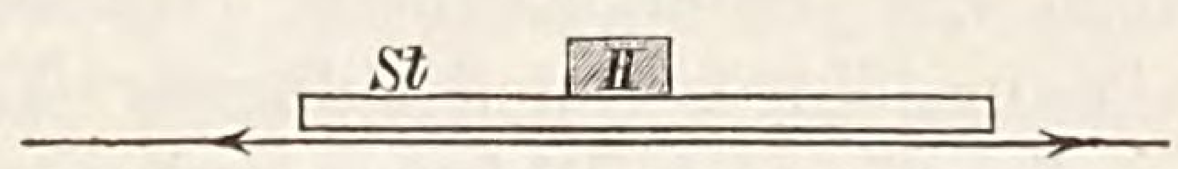
Kopfanordnung in einer Zwischenstation.

H = Empfangsgebäude, St = Bahnsteig.

kommt aber auch bei Zwischenstationen vor, wenn die örtlichen Verhältnisse, z. B. möglichst tiefes Vordringen in das Innere grofser Städte eine solche als wünschenswerth erscheinen lassen, oder in ihnen eine Zweigbahn einmündet, deren Betrieb hier seinen Abschlufs findet (Textabb. 491).

β) B. Durchgangsstationen zeigen gewöhnlich eine durchgehende Hauptgleisanlage und seitlich angelegte Gebäude, Bahnsteige u. s. w. Durchgangsform haben daher die meisten einfachen Zwischenstationen (Textabb. 492). Sie tritt aber auch bei Anschlufsstationen, — wenigstens bezüglich der Hauptlinie —, und bei Kreuzungsstationen auf, ferner, wenn auch seltener, bei Endbahnhöfen, besonders bei nur vorläufig als solche zu betreibenden, oder bei Grenzstationen, wo die Rücksicht auf den Durchgangsverkehr nach dem Nachbarlande die Wahl dieser Form erwünscht, oder nothwendig machen kann.

Fig. 492.

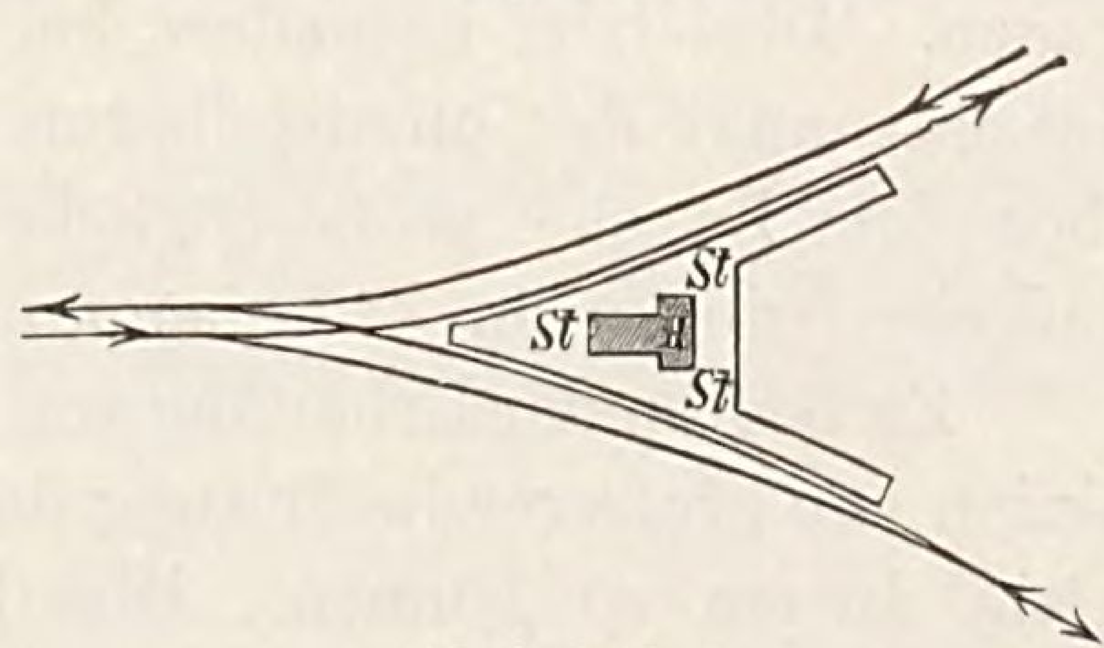


Eingleisige Durchgangsstation.

β) C. Keilstationen ergeben sich bei der Vereinigung zweier, aus verschiedener Richtung zusammenlaufender Bahnlinien, wobei das Empfangsgebäude meist in den durch die beiden Bahnzweige gebildeten Zwickel gelegt wird.

Diese Anlage ist bei Trennungs- oder Anschlufs-Bahnhöfen vielfach in Gebrauch und erweist sich als besonders geeignet bei Linien von annähernd gleicher Verkehrsbedeutung, auf welchen ein durchlaufender Zugverkehr als die regelmäfsige Betriebsweise in Aussicht zu nehmen ist (Textabb. 493).

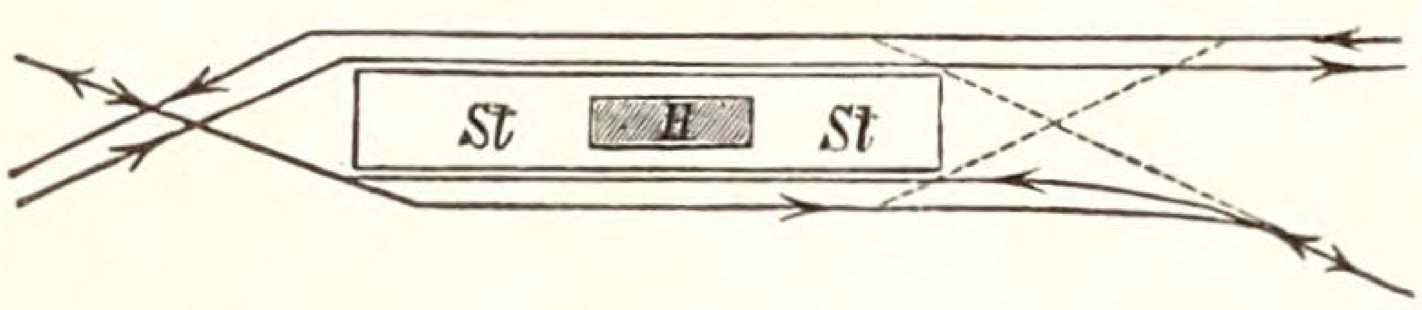
Fig. 493.



Keilstation.

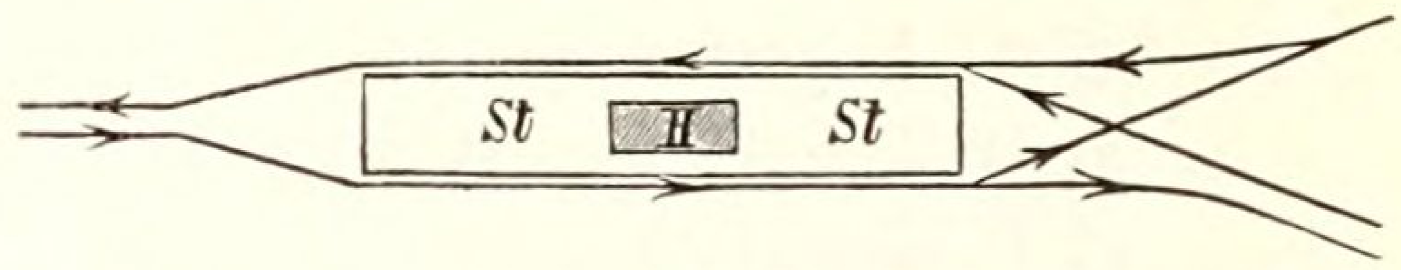
β) D. Inselstationen entstehen, wenn die in einen Bahnhof mündenden Bahnen so geführt und unter sich verbunden werden, dafs eine vollständige Um-

Fig. 494.



Kreuzungsstation mit Keilbetrieb.

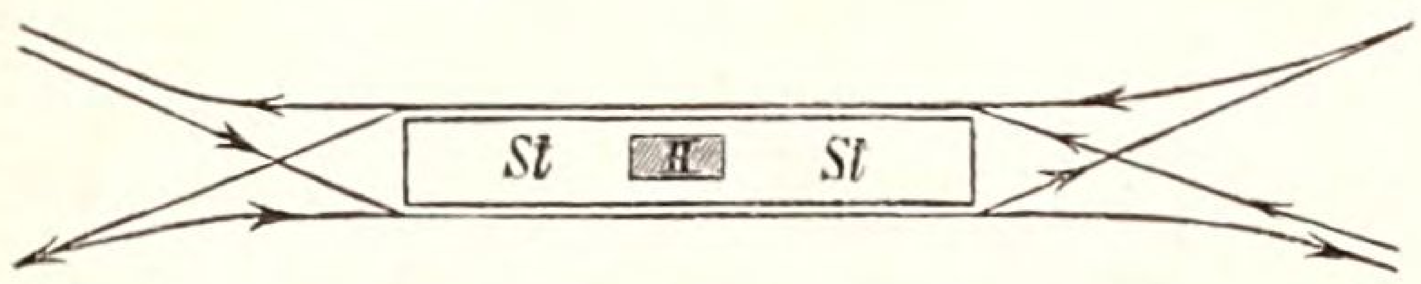
Fig. 495.



Trennungsstation mit Richtungsbetrieb.

schliefsung des Empfangsgebäudes erfolgt. Sie kommen sowohl bei Anschlufs-, als auch bei Kreuzungsstationen zur Verwendung. Wird dabei der Zugverkehr, wie bei der Keilform, d. h. so geregelt, dafs auf jeder Seite des Empfangsgebäudes die Züge einer Linie in beiden Riehtungen an- und abfahren, so entsteht der Insel-Bahnhof mit Keilbetrieb (Textabb. 494); finden aber für die verschiedenen Bahnlinien alle Züge derselben Richtung auf der einen, alle Züge der entgegengesetzten Richtung auf der gegenüberliegenden Seite des Empfangsgebäudes Aufstellung, so ergiebt sich ein Insel-Bahnhof mit Insel- oder Richtungsbetrieb (Textabb. 495 und 496).

Fig. 496.



Kreuzungsstation mit Richtungsbetrieb.

a) 4. Lage der Stationen.

Die Lage der Stationen richtet sich nach dem Zwecke der Bahn sowohl, als auch nach den Verkehrs- und Betriebsbedürfnissen. Grofse, zur Vermittelung des Weltverkehres bestimmte Linien erfordern auch eine Führung im Grofsen, ohne Rücksicht auf untergeordnete Verhältnisse. Für sie ist die Erlangung kürzester leistungsfähigster und billigster Verbindung Hauptzweck, daher ist für sie eine möglichst gerade Richtung zwischen den grofsen Verkehrsmittelpunkten am besten. Hieraus ergiebt sich, dafs bezüglich der Lage auf die Bedürfnisse von Zwischenpunkten nur dann besondere Rücksicht genommen werden kann, wenn diese erheblichen Verkehr bringen. Je geringer aber die Bedeutung einer Bahn als weitreichende Hauptbahn ist, um so eher ist es möglich und wirthschaftlich begründet, den Einzelwünschen der berührten Orte in der Wahl der Stationslage Rechnung zu tragen. Dies tritt besonders bei Neben- und Kleinbahnen hervor, bei denen der Gesichtspunkt der unmittelbaren Verbindung des Anfangs- und Endpunktes gegenüber dem Zwecke gröfstmöglicher Annäherung an alle einigermafsen erheblichen, Verkehr bringenden Zwischenpunkte meist nebensächlich bleibt.

Zu Beginn der Erbauung von Eisenbahnen hat man allerdings geglaubt, auch bei Linien von gröfserer Bedeutung dem Durchgangs- und dem Zwischenverkehre gleichzeitig dienen zu können. Dies hatte aber Bahnrichtungen und Stationslagen zur Folge, welche keinem der beiden Zwecke voll genügten. So hat sich da und dort im Laufe der Zeit die Nothwendigkeit ergeben, Abkürzungslinien zu bauen, um die wichtigeren Punkte in eine bessere Verbindung zu bringen. Dadurch ist nun auch

in der Bedeutung mancher Stationen eine Aenderung eingetreten: minder wichtige sind zu Anschlufs- und Knotenpunkten geworden, während andere von ihrer frühern Bedeutung nicht unwesentlich verloren haben.

Läfst bei Hauptbahnen die durch die allgemeinen Verhältnisse gebotene Linienführung so viel Spielraum, dafs für die Anlage des Bahnhofes mehrere Plätze in Frage kommen können, so ist es an sich vortheilhaft, in grofsen Städten möglichst nahe an den Verkehrsmittelpunkt vorzudringen, was allerdings meist nur bei Anwendung der Kopfform möglich wird. Diese Lösung ist bisher vielfach in Anwendung gekommen, namentlich in England und Nordamerika, wo oft grofse Summen verausgabt werden, um den erwähnten Zweck zu erreichen, und wo die in Händen von Gesellschaften befindlichen Bahnen in etwas loseren Beziehungen zu einander stehen, daher von ihrer unmittelbaren Verbindung, insbesondere für den Personenverkehr, eher abgesehen wird, als in Ländern mit einheitlichem, namentlich mit Staatsbahnbetriebe. Neben dem hohen Aufwande für den Grunderwerb hat diese Anordnung allerdings noch den Nachtheil, dafs die Bahnhofanlage örtlich beschränkt und in der Ausdehnung gehemmt ist. In Deutschland, Oesterreich und auch anderwärts sind daher die Bahnhöfe grofser Städte ursprünglich mehr in deren Umkreis gelegt, womit sowohl ein verhältnismäfsig billiger Grunderwerb erzielt, als auch der spätern Entwickelung der Station und der Stadt in wünschenswerther Weise Rechnung getragen werden kann. Die vom Stadtmittelpunkte entferntere Lage fällt um so weniger ins Gewicht, je besser durch Strafsenbahnen für den Verkehr zwischen Bahnhof und Stadt gesorgt ist.

In der Regel werden Stationen nur in der Nähe bewohnter Orte angelegt. Geländeverhältnisse, Betriebszwecke, wie Speisung der Lokomotiven u. s. w. und bestimmte Verkehrsbedürfnisse, wie Truppenbeförderung u. dergl. können aber auch die Anlage entfernt von solchen erforderlich machen[261]. Ferner kann die Rücksicht, welche auf den Anschlufs von Einmündungsbahnen, d. h. auf die Anordnung des Bahnhofes als Knotenpunkt, zu nehmen ist, dafür Ausschlag gebend sein, den Bahnhof entfernt von dem betreffenden Orte anzulegen, und ebenso müssen Grenzbahnhöfe ihre Lage manchmal fern von Wohnorten finden.

Soweit dies unter den gegebenen Einschränkungen möglich ist, wird man aber bei Auswahl der Lage der Bahnhöfe darauf Bedacht nehmen, dafs diese den Ortschaften, bei gröfseren Städten dem Verkehrsmittelpunkte, möglichst nahe kommen, leicht und bequem zugänglich werden, zur Vermeidung gröfserer Arbeiten und Kosten auf verhältnismäfsig ebenes Gelände zu liegen kommen, und eine spätere Vergröfserung wohl ermöglichen.

Ueber die Entfernungen, in welchen Stationen anzulegen sind, lassen sich bestimmte Angaben nicht machen. Sie sind in erster Linie von den Verkehrs-, theilweise aber auch von den Betriebs-Verhältnissen abhängig. Näheres hierüber siehe Abschnitt A. S. 56.

261) Als Besonderheit hinsichtlich der Lokomotivspeisung mag beiläufig erwähnt werden, dafs in einzelnen Fällen, z. B. in Amerika und England, das Wasserfassen auch während der Fahrt, und zwar mit Hülfe von in den Gleisen angelegten langgestreckten Wasserbehältern, bewirkt wird. Vergl. Bd. I, S. 336, Ramsbottom.

a) 5. Länge, Neigungs- und Richtungsverhältnisse, Höhenlage u. s. w. der Stationen.

Mafsgebend für die Länge der Bahnhöfe ist in erster Linie die Länge der gröfsten auf der Bahn verkehrenden Züge[262]; insbesondere mufs bei Kreuzungs- und Ueberholungsgleisen die zwischen den Merkzeichen befindliche, nutzbare Länge mindestens diesen Zügen entsprechen. Die gröfste Zuglänge wiederum hängt nicht allein von der Gröfse des Verkehres, sondern sehr wesentlich auch von der Geländegestaltung und den dadurch bedingten Steigungsverhältnissen und von der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven ab; sie wird ferner durch die Länge der einzelnen Betriebsmittel bestimmt. Häufig sind für die Bemessung der Bahnhofslängen auch Anforderungen der Landesvertheidigung mafsgebend, je nachdem z. B. ganze oder halbe Militärzüge auf der Strecke befördert werden sollen. Für erstere verlangen die Nrm. 12 bei eingleisigen Bahnen Ausweichstellen für Züge bis zu 110 Achsen und setzen die nutzbare Gleislänge für solche Züge auf 550 m fest.

Die Länge der Bahnhöfe wird im Flachlande am gröfsten sein können, im Hügellande abnehmen und im Gebirge am geringsten sein. Für die Zuglängen gelten folgende Bestimmungen:

T. V. 156, Grz. f. L. 97. Die Länge der Züge ist nach den Neigungsverhältnissen der Bahn, den Einrichtungen der Stationen und der Bauart der Betriebsmittel zu bemessen. Die Zahl der in einem Zuge laufenden Achsen soll auf Haupt- und Nebenbahnen in der Regel nicht gröfser, als 150 sein, keinesfalls 200 überschreiten, und auf Lokalbahnen mit voller Spur 120, auf Schmalspurbahnen von 1 m Spurweite 80, von 750 mm und von 600 mm Spurweite 60 nicht übersteigen. Die Bildung kürzerer, für die Zugkraft einer Lokomotive bemessener Züge wird empfohlen. Auf Zahnstangen-Bahnen soll zur Beförderung eines Zuges in der Regel nur eine Lokomotive verwendet werden.

Die Bt. O. 23 bestimmt: Mehr als 150[263] Wagenachsen sollen in keinem Eisenbahnzuge laufen. Personenzüge sollen nicht über 100[263] Wagenachsen stark sein. Militärzüge und solche Güterzüge, welche fahrplanmäfsig zur Personenbeförderung mitbenutzt werden, dürfen, sofern ihre Fahrgeschwindigkeit nicht über 45 km/St. beträgt, bis 110 Wagenachsen stark sein; die Bhn. O. 23: Mehr als 120 Wagenachsen sollen in keinem Zuge befördert werden.

Bezüglich der Neigungs- und Richtungsverhältnisse ist es am zweckmäfsigsten, wenn die Station gerade und wagerecht angelegt werden kann (T. V. 34). Wo ersteres nicht möglich ist, empfiehlt es sich, die unvermeidliche Krümmung auf den mittlern Theil der ganzen Anlage zu beschränken, sodafs wenigstens die hauptsächlichsten Weichenstrafsen in die Gerade zu liegen kommen. Erwünscht ist es, die geraden Strecken womöglich noch 40 bis 50 m über die Endweichen hinaus zu führen. Dasselbe gilt von der wagerechten Lage, wobei noch in Betracht kommt, dafs bei geneigten Anschlufsstrecken die den Neigungswechsel vermittelnden Kreisbögen[264] schon einen Theil der Wagerechten in Anspruch nehmen.

[262] T. V. 34 und Nrm. 12, siehe Abschnitt A. S. 56.

[263] Es besteht die Absicht, die Güterzüge auf 120, die Personenzüge auf 80 Achsen zu beschränken.

[264] Vergl. Abschnitt A. S. 2.

Günstig ist es, wenn die Station so gelegt werden kann, daſs an beiden Enden flache Gefälle an sie anschlieſsen.

Oft, namentlich in gebirgigen Gegenden, ist es nicht möglich, eine Wagerechte von der ganzen Länge des Bahnhofes einzuschalten. Man ist dann genöthigt, diesen geneigt anzulegen; die Neigung sollte aber den Ruhewinkel der Fahrzeuge nicht übersteigen und darf nach den T. V. 34, den Grz. f. L. 30 und den Nrm. 7 nicht mehr als 2,5 ⁰/₀₀ (1:400) betragen. Dabei ist es aber gestattet, besonders, wenn sehr lange Züge mit einander zu kreuzen haben, die Endweichen in stärkere Neigung zu legen; ebenso können die Ausziehgleise nebst den zugehörigen Vertheilungsweichen eine stärkere Neigung erhalten. Von diesem Zugeständnisse muſs da häufig Gebrauch gemacht werden, wo es sich um die Verlängerung bestehender Bahnhöfe handelt, weil hier in der Regel die erforderliche Mehrlänge nur durch Einbeziehung eines Theiles der anschlieſsenden, geneigten Bahnstrecke gewonnen werden kann.

Bei kleineren Zwischenstationen sind überhaupt gröſsere Neigungen zulässig, jedoch sollen dann die auf der Station zurückzulassenden Wagen in nicht mehr als 2,5 ⁰/₀₀ (1:400) geneigten Gleisen Aufstellung finden können (T. V. 35).

Wenn der Bahnhof im Gefälle liegt, oder eine stark geneigte freie Bahnstrecke an ihn anschlieſst, so ist gegen das Ablaufen von Wagen Vorkehr zu treffen. Es geschieht dies am besten durch Gleissperren oder Ablenkungsweichen; auch kann durch thalwärts anzulegende, wagerechte, oder wenig geneigte Sackgleise für gefahrlose Aufstellung von Wagen, Zugtheilen, oder ganzen Zügen Sorge getragen werden. Liegt ein Bahnhof am Fuſse einer starken Steigung, so empfiehlt sich die Anlage ansteigender Fanggleise im Anschlusse an Ablenkungsweichen, um in der Steigung abgetrennte Fahrzeuge aufzufangen.

Die allgemeine Lage der Stationen bringt es häufig mit sich, daſs an einem, oder an beiden Enden Straſsen oder Wege überschnitten werden müssen. Bei starkem Verkehre und namentlich bei umfangreichem Verschiebdienste ist alsdann eine Unterbrechung des Straſsenverkehres oft auf längere Zeit nicht zu vermeiden. In solchem Falle sollten Ueber- oder Unterführungen der Landwege hergestellt werden.

In Betreff der Höhenlage gilt für Stationen, wie für die ganze Bahnanlage der Grundsatz, die Gleise dem Hochwasser möglichst zu entrücken. Während jedoch die Bahnkrone in Höhe der S. U. bei Haupt- und Nebenbahnen, auſser bei Bahnstrecken in eingedeichtem Lande, in der Regel über dem bekannten höchsten Wasserstande liegen soll, und zwar bei Hauptbahnen mindestens 600 mm, (T. V. 32 und Nrm. 4, Abschnitt A. S. 64), gilt es bei Lokalbahnen als unbedenklich, die Bahnkrone unter die auſsergewöhnlichen, selten auftretenden Hochwasserstände zu legen (Grz. f L. 28).

Im übrigen ist bei der Wahl der Höhe einer leichten und bequemen Zugänglichkeit der Stationen Rechnung zu tragen.

Beim Uebergange zwischen Bahnen und Wasserstraſsen, also bei Stationen an Häfen, Flüssen, Kanälen u. s. w., sollte deren Höhenlage so gewählt werden, daſs ein Ueberladen der Güter von einem Verkehrswege zum andern auch bei hohem Wasserstande noch möglich bleibt.

Besondere Höhenverhältnisse walten selbstredend bei denjenigen Kreuzungsstationen ob, wo nach Lage der Verhältnisse die eine Bahn über die andere hinwegzuführen ist.

Bei allen Stationen ist weiter darauf Bedacht zu nehmen, dafs ihre Höhenlage eine ausreichende Entwässerung aller Anlagen, besonders auch der Hochbauten ermöglicht. (T. V. 49).

Einfriedigungen der Stationen sind bei Hauptbahnen in der Regel, bei Nebenbahnen nach Bedürfnis anzulegen (T. V. 48), auch sind für die Bahnsteige Einfriedigungen oder Einrichtungen zu empfehlen, durch die der Zu- und Abgang nach und von den Zügen überwacht und nöthigenfalls verhindert werden kann.

a) 6. Vorerhebungen für die Entwurfsbearbeitung.

Ist nach den unter a) 4 und a) 5 erwähnten Gesichtspunkten die Lage der Station im Allgemeinen bestimmt, so handelt es sich darum, die Brauchbarkeit des Platzes im Einzelnen zu untersuchen: es sind die Untergrundverhältnisse festzustellen, sowohl in Hinsicht auf die Standfähigkeit der Böschungen gegen Rutschungen u. dergl., als auch auf die Tragfähigkeit für die Hochbauten, wobei zu beachten ist, dafs diese keine zu umfangreiche, theuere Gründung erfordern. Für Bahnhöfe mit Wasserspeisung der Lokomotiven ist es wesentlich, dafs eine ausreichende Menge geeigneten Wassers in nicht zu grofser Entfernung gewonnen und thunlichst mittels natürlichen Druckes herbeigeschafft werden kann.

Inwieweit eine Trennung oder Vereinigung der verschiedenen Verkehrsarten stattfinden kann und soll, mufs nach den besonderen Verkehrsverhältnissen festgestellt werden. Hierüber wird weiter unten das Nöthige mitgetheilt. Für die den einzelnen Anlagen zu gebende Gröfse ist der Umfang des zu erwartenden Verkehres mafsgebend. Es sind daher in dieser Richtung möglichst eingehende und zuverlässige Erhebungen anzustellen. Allgemeine Anhaltspunkte über den einer Station zufallenden Personen- und Güterverkehr lassen sich heutzutage, wo hierfür reiche statistische Unterlagen zu Gebot stehen, sicherer gewinnen, als bei den ersten Bahnhofsanlagen. Es geben auch die von verschiedenen Fachmännern, wie Michel, Launhardt, Plessner u. A. vorgenommenen Untersuchungen der Verkehrsverhältnisse und die hierauf gegründeten Formeln dem entwerfenden Ingenieur ein werthvolles Hülfsmittel an die Hand. Unerläfslich ist es jedenfalls, bei Bemessung der Stationsanlagen nicht allein den unmittelbar zu bewältigenden Verkehr, sondern auch dessen künftige, aus der allgemeinen Bedeutung der Bahn, wie aus den örtlichen Verhältnissen sich ergebende Ausdehnung ins Auge zu fassen.

Neben dem Umfange ist auch die Richtung des Verkehres zu ermitteln, d. h. darüber Erhebung anzustellen, ob er voraussichtlich nach beiden Seiten hin annähernd von gleicher Stärke sein, oder in der einen Richtung überwiegen wird.

Noch ist bei einzelnen, meist gröfseren Bahnhöfen aufser den unmittelbaren Verkehrs- und Betriebsbedürfnissen auch den Erfordnissen für Instandsetzung oder Neuherstellung der Betriebsmittel durch Werkstätten, für Unterbringung der Bediensteten in Dienstwohnungen u. dergl., für die Verwaltung durch Verwaltungsgebäude und sonstige zur Verwaltung des ganzen Bahnnetzes in Beziehung stehende Einrichtungen Rechnung zu tragen.

Diese Erhebungen alle zusammen dienen als Unterlage zur Festsetzung der für die nähere Entwurfsbearbeitung und Kostenermittelung mafsgebenden Grundlagen.

II. b) Anordnung der Stationen im Allgemeinen.

Bearbeitet von **Laistner.**

Wie unter II. a. 4) S. 404 bemerkt, ist schon bei der Wahl der Lage einer Station darauf Bedacht zu nehmen, dafs spätere Erweiterungen sich unschwer ermöglichen lassen. Diese Forderung erstreckt sich nicht nur auf die Bahnhofsanlage als Ganzes, sondern ebenso auch auf deren einzelne Bestandtheile und Unterabtheilungen: auf die Gleisanordnung, die Gebäudeanlagen und die sonstigen Einrichtungen für Verkehrs- und Betriebszwecke. Weiter ist von jeder Station ohne Rücksicht auf deren Art und Gröfse zu fordern: eine möglichst einfache, klare, übersichtliche Anordnung, die überhaupt als wesentliches Erfordernis für eine rasche und sichere Abwickelung des Verkehres zu bezeichnen ist, sowie eine nach Mafsgabe des Bedürfnisses mehr oder weniger streng durchzuführende Trennung des Personen- und des Güterverkehrs. Letztere wird in vollem Umfange erforderlich auf grofsen Bahnhöfen mit bedeutendem Verkehre. Hier, wo viele Züge von grofser Länge zu befördern und demnach die Verschiebgeschäfte räumlich ausgedehnt und von längerer Zeitdauer sind, ist eine Abfertigung des gesammten Dienstes auf kleinem Raume überhaupt nicht möglich, ganz abgesehen davon, dafs sich die unmittelbare Leitung und Beaufsichtigung der verschiedenen Zweige des Betriebsdienstes nicht in einer Hand vereinigen liefse. In solchem Falle hat daher eine Theilung in einzelne, mehr oder weniger abgesonderte und ausgedehnte selbständige Gruppen stattzufinden. In erster Linie pflegt hierbei eine Trennung der Verkehrs- von den Betriebsanlagen, und bei ersteren namentlich der Anlagen für den Personen- von denjenigen für den Güterverkehr zu erfolgen. Insbesondere ist es bei grofsen Bahnhöfen Regel, den Personen-, Güter- und Verschiebdienst in Einzelanlagen zu trennen, die unter Umständen je für sich als besondere Bahnhöfe ausgestaltet werden müssen. Selbstverständlich ist aber bei solchen getrennten Anlagen durch Herstellung entsprechender Gleisverbindungen der behufs Ueberganges der Züge und Zugtheile gebotene Zusammenhang unter den einzelneu Gruppen zu wahren.

Im Gegensatze zu dem Gesagten ist bei kleineren Stationen häufig der eine, oder andere Verkehrszweig von so geringer Bedeutung, dafs er für sich nur wenig Raum beansprucht und seine Erledigung in kurzer Zeit und im unmittelbaren Anschlusse an diejenige des übrigen Dienstes bewirkt werden kann. Hier ist also eine gegenseitige Absonderung der Einzelanlagen nicht, oder nur in beschränktem Mafse Bedürfnis und daher eine gewisse Verschmelzung vielfach nicht allein zulässig, sondern gradezu geboten. Ganz zu entbehren sind bei kleinen Stationen gewöhnlich die Anlagen für den Verschiebdienst, bei Haltestellen je nach ihrem besondern Zwecke auch diejenigen für den Personen- oder Güterverkehr. So ergiebt sich also schon aus der allgemeinen Bedeutung der Stationen eine grofse Mannigfaltigkeit in ihrer Anordnung.

Bezüglich der Einzelanlagen begegnet die räumliche Abtrennung der Werkstättenbahnhöfe und Materialdienstanlagen den geringsten Anständen, denn diese stehen ihrer Natur nach in keiner unmittelbaren Beziehung zum eigentlichen Verkehrsdienste. Zulässig, häufig des Raumbedarfes, oder der Grunderwerbungskosten wegen sogar geboten ist es ferner, die Verschiebbahnhöfe, theilweise auch die Güterbahnhöfe von den übrigen Anlagen zu trennen, trotzdem sich hierbei die Nothwendigkeit ergiebt, gewisse Einrichtungen, wie Lokomotivschuppen, Drehscheiben u. s. w. mit den zugehörigen Gleisen auf den einzelnen Bahnhöfen zu wiederholen, die bei einem Zusammenfassen sämmtlicher Anlagen dem Personen-, Güter-, Verschieb- u. s. w. Dienste gemeinsam hätten dienen können.

Zu den wichtigsten Aufgaben bei Gestaltung eines Bahnhofes gehört die Feststellung der Gleisanlage. Die räumliche Ausdehnung der Gleise sowohl, als auch deren gegenseitige Lage und Verbindung ist richtig nur auf Grund eines genauen Betriebsplanes festzustellen, in welchem namentlich darüber Bestimmung zu treffen ist, wie nach den allgemeinen Verhältnissen, nach der Lage des Bahnhofes zu den durchlaufenden, oder einmündenden Bahnlinien und nach etwaigen durch die örtlichen Verhältnisse bedingten besonderen Rücksichten die Ein- und Ausfahrt der Züge zu erfolgen hat. Jedem fahrplanmäfsigen Zuge ist hierbei seine bestimmte Stellung anzuweisen. Danach bemifst sich im Wesentlichen die Zahl und Länge der Zugaufstellungsgleise. Da diese Gleise ihrer eigentlichen Bestimmung nur zu gewissen Zeiten zu entsprechen haben, anderen Zwecken, dem Verschiebdienste u. s. w., aber nur ausnahmsweise und dabei oft nicht in besonders zweckentsprechender Weise zu dienen vermögen, so gebietet schon die Sparsamkeit die Einschränkung ihrer Zahl auf das geringste Mafs. Es sollte aber doch dafür Sorge getragen werden, dafs bei lebhaftem Zugverkehre das Einfahren von Zügen aus verschiedenen Richtungen in ein und dasselbe Gleis für die Regel wenigstens nicht erforderlich wird. Weiter ist besonderes Augenmerk darauf zu richten, dafs das Abstellen und Anhängen von Wagen und ebenso der Wechsel von Lokomotiven auf möglichst einfache Weise und ohne besondern Zeitverlust erfolgen kann.

Nicht minder wichtig ist es, den Gleisen, welche der Zusammensetzung und Zerlegung der Züge zu dienen haben, eine zweckmäfsige Lage, d. h. unweit der Hauptgleise, und eine genügende Ausdehnung zu geben. Alle Arten von Gleisen sind jedenfalls so anzuordnen, dafs sich deren Ergänzung und weitere Ausgestaltung im Falle gesteigerten Bedürfnisses leicht und ohne Störung des Grundgedankens der ganzen Anordnung bewirken läfst.

Die wesentlichsten Bestandtheile einer Gleisanlage sind: Hauptgleise, d. h. solche Gleise, welche fahrordnungsmäfsig von Zügen befahren werden (Bt. O. 74); Nebengleise, d. h. alle übrigen Gleise, die ihrem besondern Zwecke entsprechend auch eigene Bezeichnungen erhalten: Verschieb-, Auszieh-, Ablauf-, Lade-, Aufstell-, Schuppen-, Lokomotiv-, Werkstätten- u. s. w. Gleise; Weichen, Drehscheiben und Schiebebühnen, d. h. Einrichtungen zur Ueberführung von Zügen, oder einzelnen Fahrzeugen von einem Gleise in das andere.

Ueber die den Hauptgleisen einschliefslich der Kreuzungs- und Ueberholungsgleise zu gebende Länge, Neigung und Richtung ist unter a) 5 S. 406 bereits das Erforderliche angegeben.

Die Gleisentfernung wird bei Haupt- und Nebenbahnen nach der für diese festgesetzten Umgrenzung des lichten Raumes bemessen. Als geringster Gleisabstand von Mitte zu Mitte werden im Gebiete des V. d. E. V. auf Stationen 4,5 m bei Hauptbahnen als nothwendig, bei Nebenbahnen als wünschenswerth, aber 4,0 m noch als zulässig erkannt (T. V. 38). Das Mafs von 4,5 m mufs in Deutschland nach den Nrm. 9. bei Bahnhöfen und Haltestellen mindestens eingehalten werden; ferner sollen auf diesen Hauptgleise, zwischen denen Bahnsteige anzulegen sind, eine Entfernung von nicht unter 6 m haben. Auch die T. V. 38 empfehlen für Hauptbahnen diesen Abstand, halten aber für kleine Stationen einen solchen von 4,7 m und bei Nebenbahnen einen solchen von 4,5 m noch für zulässig.

Auf Stationen vollspuriger Lokaleisenbahnen, auf welche Wagen der Hauptbahn übergehen, gilt als geringster Mittenabstand der Gleise 4 m, während für Gleise, zwischen denen Einsteigplätze angeordnet werden, eine Entfernung bis zu 4,5 m herab zulässig ist. Wenn Wagen der Hauptbahn nicht übergehen, und bei Schmalspurbahnen soll die Gleisentfernung mindestens gleich der um 600 mm vermehrten gröfsten Wagen- oder Ladungsbreite sein (Grz. f. L. 32).

Wo bauliche Anlagen, so namentlich Bahnsteige, Stellwerksbuden u. dergl. zwischen zwei Gleise zu liegen kommen, ist deren Entfernung entsprechend zu vergröfsern. Auch ist es bei Aufeinanderfolge einer gröfsern Anzahl von Gleisen der Uebersichtlichkeit wegen zweckmäfsig und mit Rücksicht auf eine gefahrlose Begehung der Bahnanlage besonders erwünscht, in gewissen Abständen gröfsere, womöglich nicht unter 6 m betragende Entfernungen zwischen die einzelnen Gleisgruppen einzuschalten.

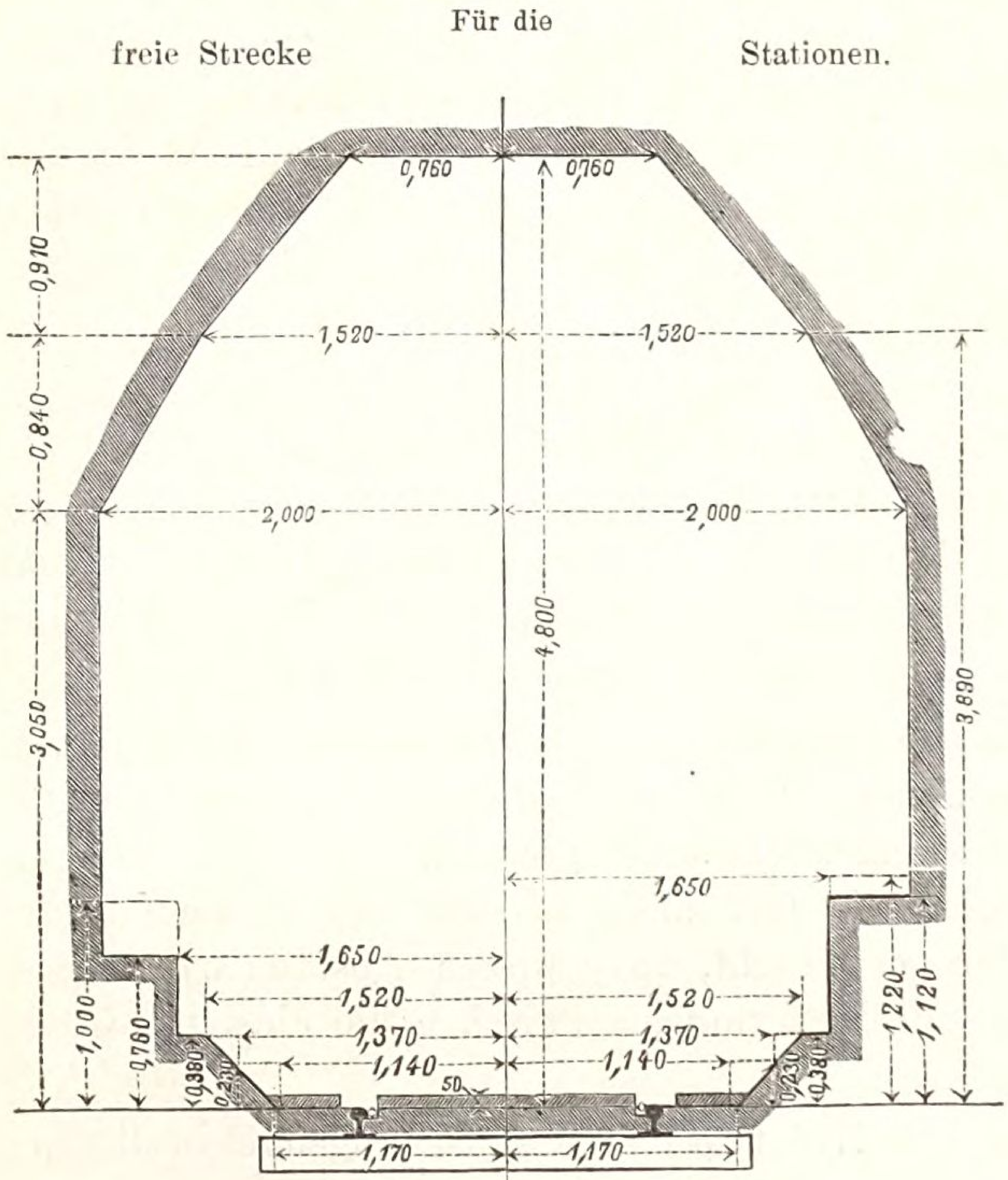
In Betreff der Umgrenzung des lichten Raumes ist Folgendes bestimmt:

T. V. 33. Für diejenigen Gleise der Stationen, auf welchen Züge bewegt werden, ist für alle festen Bautheile die in Textabb. 497 rechts gezeichnete Umgrenzung des lichten Raumes unter Berücksichtigung der Spurerweiterung und der Gleisüberhöhung in Krümmungen mindestens inne zu halten. Für die durchgehenden Gleise der Stationen ist die Innehaltung der in Textabb. 497 links gezeichneten Umgrenzung zu empfehlen, jedoch ist da, wo Personenzüge verkehren, eine Erhöhung der Stufe von 0,76 m auf 1 m bei Anlage hoher Bahnsteige zulässig.

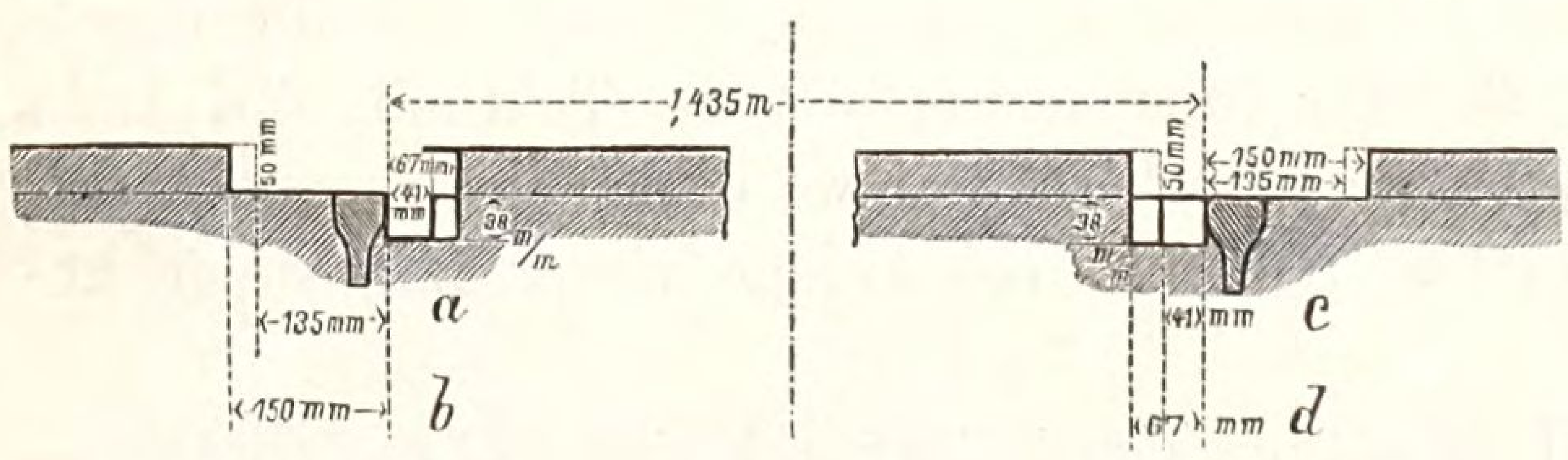
Die Nrm. 1. verlangen die Freihaltung der in Textabb. 497 links gezeichneten Umgrenzung für die freie Bahn, sowie innerhalb der Stationen für die Ein- und Ausfahrgleise der Züge mit Personenbeförderung, die der rechts gezeichneten für die sonstigen Gleise der Stationen. Die Bhn. O. 6 schreibt die Umgrenzung des lichten Raumes vor, wie sie nach den T. V. für bestehende ältere Bahnen verlangt wird. (Textabb. 497 gestrichelte Linien). Nach den Grz. f. L. 25 soll ferner für Vollspurbahnen, auf welche Wagen der Hauptbahn übergehen, bis zur Höhe von 760 mm über S. O. die für Hauptbahnen (T. V. 29) vorgeschriebene Umgrenzung des lichten Raumes innegehalten werden; auch für den obern Theil über 760 mm wird deren Beibehaltung empfohlen. Dabei kann jedoch für den mittlern Theil eine Breiteneinschränkung auf 3450 mm statthaben, welche vom Wagenumrisse der Hauptbahn um 150 mm absteht.

Für Schmalspurbahnen, auf welchen Wagen der Haupteisenbahn mittels besonderer Fahrzeuge, Rollböcke u. s. w. befördert werden sollen, ist die vorstehend beschriebene Umgrenzung in der Höhenlage von der Unterkante der Radlaufkreise des auf dem Rollbocke stehenden Hauptbahnwagens ab einzuhalten. Gehen keine Wagen der Hauptbahn auf die Lokalbahn über, so ist die Umgrenzung des lichten Raumes von Fall zu Fall nach den Betriebsmitteln der Lokaleisenbahn zu bemessen. Für Schmalspur gelten die in Textabb. 498 und 499 dargestellten Abmessungen

Fig. 497.



Die Stufe —.—.— ist für durchgehende Stationsgleise, auf welchen Personenzüge verkehren, bei Anlage hoher Bahnsteige zulässig. Die gestrichelt gezeichneten Stufen gelten für bestehende ältere Bahnen.



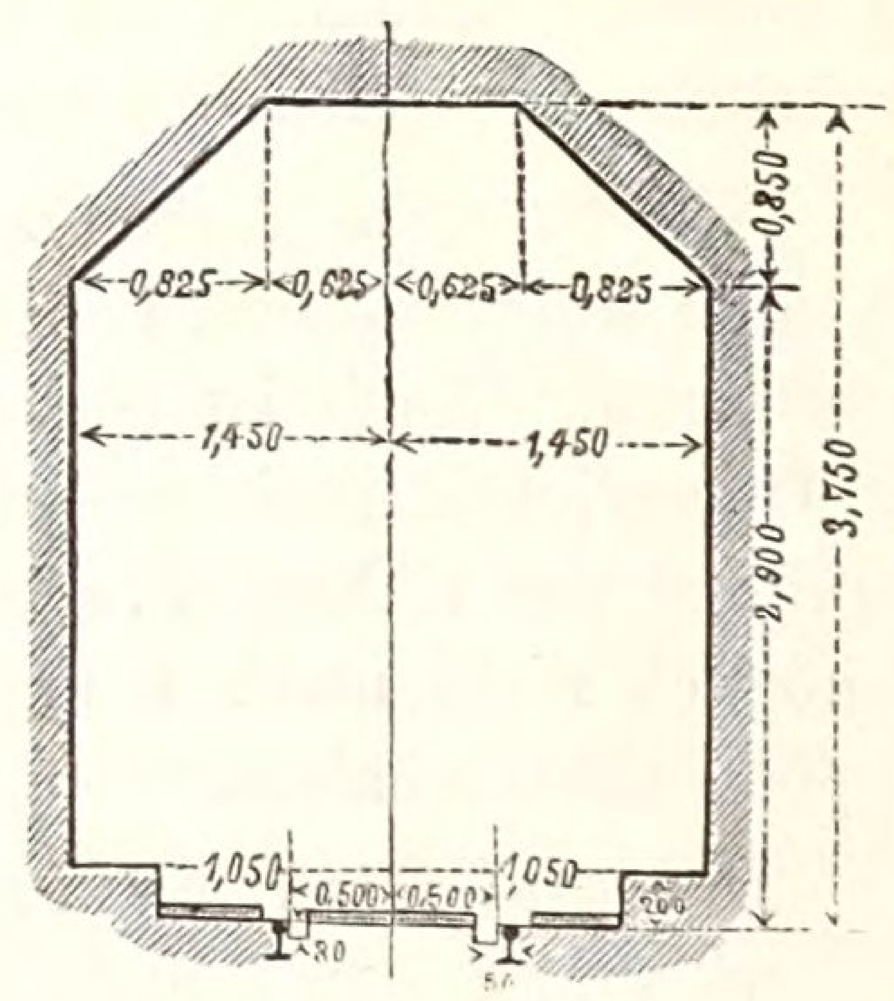
a für unbewegliche Gegenstände, deren Abstand von der Fahrschiene unveränderlich ist;
b für alle übrigen unbeweglichen Gegenstände;
c bei Zwangschienen (Mindest-Mafs);
d für alle übrigen unbeweglichen Gegenstände.

In gekrümmter Strecke mit Spurerweiterung mufs der Abstand der innerhalb des Gleises hervortretenden, unbeweglichen Gegenstände von der Innenkante des Schienenkopfes um den Betrag der Spurerweiterung gröfser sein, als die vorgenannten Mafse.

Mafsstäbe 1 : 64 und 1 : 20.

Umgrenzungslinie nach den T. V. 29, 121.

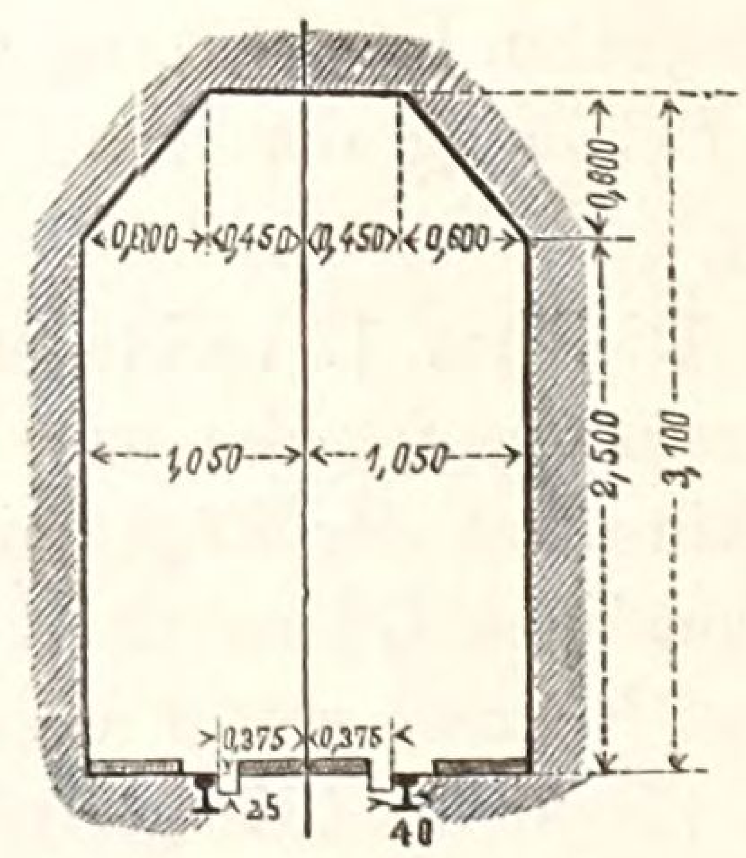
Fig. 498.



Mafsstab 1 : 100.

Umrifslinie für 1000 mm Spur.

Fig. 499.



Mafsstab 1 : 100.

Umrifslinie für 750 mm u. 600 mm Spur.

als Mindestmafse; im Uebrigen wird die Durchführung der für die Spurweite von 1 m empfohlenen Umgrenzung (Textabb. 498) auch für die Spurweite von 750 mm als wünschenswerth bezeichnet. Nach der Bhn. O. 6. bleibt die Festsetzung der

Umgrenzung des lichten Raumes für Schmalspurbahnen der Landesaufsichtsbehörde vorbehalten.

In Bahnkrümmungen ist der Spurerweiterung und Gleisüberhöhung sowie der Stellung der Fahrzeuge und der Ladungen durch entsprechende Erweiterung der Umgrenzung Rechnung zu tragen.

Die Weichen nebst den zugehörigen Ausweichgleisen sollten nicht in gröſserer Zahl zur Anwendung gebracht werden, als ein zweckmäſsig geregelter Betrieb erfordert. Ihrer richtigen Lage ist daher besonderes Augenmerk zuzuwenden. Empfehlenswerth ist es auch, die Weichen nicht vereinzelt, sondern in bestimmte Gruppen zusammengefaſst anzulegen. Dies ist namentlich dann von Werth, wenn sie durch Stellwerke bedient werden sollen.

Weichen in gekrümmten Gleisen sind thunlichst zu vermeiden. Weichen im Anschlusse an geneigte Gleise sind so zu legen, daſs die Zungenspitze jedenfalls nicht in die Gefällausrundung fällt.

Hinsichtlich der Krümmungsverhältnisse bei Weichenanlagen gelten nachstehende Bestimmungen:

T. V. 39. Die Krümmungen der Weichen, durch welche Züge fahren, sollen mit Halbmessern von mindestens 180 m ausgeführt werden. Empfehlenswerth ist es, die Krümmungen der Einfahrtsweichen der Stationen mit gröſseren Halbmessern auszuführen. Zwischen den beiden Gegenkrümmungen eines Verbindungsgleises zweier Weichen soll eine Gerade von wenigstens 6 m liegen. Wenn Weichen aus gekrümmten Gleisen abzweigen, die von fahrplanmäſsigen Zügen spitz befahren werden, so ist, wenn die Abzweigung in entgegengesetztem Krümmungssinne erfolgt, die Anlage einer geraden Gleisstrecke von mindestens 6 m Länge vor der Abzweigung zu empfehlen; erfolgt die Abzweigung in gleichem Krümmungssinne, so sind die Krümmungen mit möglichst groſsen Halbmessern stetig in einander überzuführen.

Grz. f. L. 24, 33. Der Halbmesser der Krümmungen soll bei Vollspurbahnen, auf welche Wagen der Hauptbahn übergehen, in der Regel nicht kleiner als 150 m, bei vollspurigen Anschluſsgleisen nicht kleiner als 60 m, bei Schmalspurbahnen in der Regel bei 1000 mm Spur nicht kleiner als 50 m, bei 750 mm Spur nicht kleiner als 40 m und bei 600 mm Spur nicht kleiner als 25 m sein. Bei allen diesen Bahnen können auch kleinere Halbmesser angewendet werden, wenn die Betriebsmittel zum Befahren schärferer Krümmungen besonders eingerichtet sind.

Insoweit dies keine besondere Erschwerung des Fahrdienstes zur Folge hat, sind die Weichen möglichst so zu legen, daſs sie von fahrordnungsmäſsigen Zügen nicht gegen die Spitze befahren werden müssen (T. V. 34); dabei soll aber auch ein Zurücksetzen der Züge möglichst vermieden werden. Spitz zu befahren sind daher bei eingleisiger Bahn jedenfalls die Einfahrtsweichen, und auch bei zweigleisigen Bahnen ist es zu empfehlen, eine unmittelbare Einfahrt der zu überholenden, oder endenden Züge in ihre Aufstellungsgleise durch die Anordnung von Spitzweichen zu ermöglichen, da dies unter dem Schutze der heutigen Sicherungsanlagen unbedenklich erscheint. Die für doppelgleisige Bahnen in Bt. O. 21 und Bhn. O. 22 vorgeschriebene Fahrordnung, nach der in Deutschland rechts gefahren wird, findet zwar auch bei Stationen eingleisiger Bahnen auf die sich begegnenden Züge Anwendung, es sollen aber Züge, welche eine Station ohne Aufenthalt durch-

fahren, in der Regel von dem durchlaufenden Gleise nicht abgelenkt werden (T. V. 169).

Die Weiche, welche den Uebergang der Züge aus freier, eingleisiger Bahn auf das zweite Gleis der Station vermittelt, wird vielfach Theilungs-Weiche, diejenige, welche dazu dient, Güterzüge vom Personen- auf ein Güterzuggleis überzuleiten, also eine Spaltung zwischen Personen- und Güterverkehr zu bewirken Spaltungs-Weiche und diejenige, welche eine Wiedervereinigung dieser Züge in den Hauptgleisen ermöglicht, Vereinigungs-Weiche genannt.

Für die Gestaltung der Weichen, sind ferner noch folgende Bestimmungen mafsgebend:

T. V. 40. Doppelweichen, durch welche aus dem Stammgleise zwei Nebengleise an derselben Stelle, oder kurz hintereinander abzweigen (S. 310, 341), sind bei entsprechender Signalvorrichtung auch in Hauptgleisen zulässig. T. V. 41: Für Gleiskreuzungen und Kreuzungsweichen ist ein Kreuzungswinkel von 1:10 zulässig, spitzere Kreuzungswinkel sollen wegen der Entgleisungsgefahr nicht angewendet werden. Für Kreuzungsweichen empfiehlt sich der Winkel 1:9 und in Verschiebweichen auch der Winkel 1:8.

Ferner mufs nach der Bt. O. 6, der Bhn. O. 8, den T. V. 43 und den Grz. f. L. 35 zwischen zusammenlaufenden Gleisen ein Merkzeichen angebracht werden, welches die Grenze bezeichnet, bis zu der in dem einen Gleise Fahrzeuge aufgestellt werden können, ohne die Fahrt im andern zu hindern.

Ueber die Weichenstellung und die Signale an Weichen wird in Bd. III. 1. Abschnitt A und in Bd. II Abschnitt D das Entsprechende bemerkt.

Mit Drehscheiben können zwar nur einzelne Fahrzeuge von einem Gleise in ein anderes gebracht werden. Sie sind aber namentlich da, wo die Gleise nicht unmittelbar neben einander liegen, sodafs ihre Verbindung durch Weichen verhältnismäfsig viel Raum erfordern würde, als raumersparende Anlagen besonders zu empfehlen. Sie finden sich daher vornehmlich bei Kopfstationen am Ende der Hauptgleise, vor Lokomotivschuppen von ringförmiger Grundrifsanordnung, bei Werkstätteanlagen u. s. w., und kommen überdies auch für Zwecke des Güter- und Verschiebdienstes zur Verwendung. Für den Verschiebdienst auf Personenbahnhöfen werden sie jedoch neuerdings mehr und mehr durch die Weichenanlagen verdrängt.

Bezüglich der Anwendung und der Gröfse der Drehscheiben bestimmen die Nrm. 15: Auf allen Lokomotivstationen mufs, sofern nicht ausschliefslich Tender-Lokomotiven zur Verwendung kommen, mindestens eine Drehscheibe vorhanden sein, deren Durchmesser nicht unter 12 m betragen darf. Die T. V. 44 machen die Einschränkung betreffs der Tender-Lokomotiven nur bei Nebenbahnen und empfehlen als Durchmesser bei Hauptbahnen 16 m, bei Nebenbahnen mindestens 12 m. Ferner schreibt die Bt. O. 3 vor: Drehscheiben in den Hauptgleisen sind nur in besonderen Fällen mit Genehmigung der Landesaufsichtsbehörde zulässig.

Auch die Schiebebühnen bieten den Weichen gegenüber im Wesentlichen dieselben Vortheile, wie die Drehscheiben. Diesen und den Weichen gegenüber haben sie aber den Nachtheil, dafs sie zur Fahrzeugüberführung nur in gleichgerichtete Gleise geeignet sind. Die von Hand zu betreibenden Schiebebühnen erfordern auch einen verhältnismäfsig grofsen Zeit- und Kraftaufwand und sind

nur für leichtere Fahrzeuge mit Vortheil zu verwenden. Wesentlich besser sind die vielfach in Anwendung kommenden Schiebebühnen mit Dampf- oder elektrischem Betriebe. Im Allgemeinen eignen sich Schiebebühnen am besten zu Verwendung an und in Schuppen, Werkstätten u. s. w., wohl auch innerhalb der Hallen für den Personenverkehr.

Nach der Bauart werden Schiebebühnen mit versenktem und solche mit nicht versenktem Gleise unterschieden; erstere sind nach der Bt. O. 3 in Hauptgleisen überhaupt und nach den T. V. 45 und den Grz. f. L. 36, aufser an den Enden der Hauptgleise unzulässig.

Ueber Stellwerke ist das Nähere aus Abschnitt D zu ersehen.

In unmittelbarem Zusammenhange mit der Gleisanlage stehen die Bahnsteige. Deren Länge ist nach der Länge der gröfsten an ihnen verkehrenden Personen- oder gemischten Züge zu bemessen. Bei Bahnhöfen wechselt sie daher je nach der Bedeutung der Bahnsteige zwischen 150 und 300 m; für Haltestellen und Haltepunkte erscheint sie mit 80 bis 100 m meist als genügend; kleiner als 60 bis 70 m sollte sie aber auch unter den bescheidensten Verhältnissen nicht gewählt werden.

Je nach der Form und Lage lassen sich Längen-, Quer- oder Kopf-, Zungen-, Insel- und Keilbahnsteige mit hoher, tiefer oder halbhoher Lage und je nach der baulichen Anordnung offene und bedeckte Bahnsteige unterscheiden.

Bahnsteige, welche einerseits durch ein Hauptgleis, anderseits durch die Warteräume begrenzt sind, werden Hauptbahnsteige, solche zwischen zwei Gleisen Zwischenbahnsteige genannt.

Die nutzbare Breite der Hauptbahnsteige sollte, wenn thunlich, nicht unter 7,5 m, bei starkem Personenverkehre aber entsprechend gröfser angenommen werden (T. V. 47); über diejenige der Zwischenbahnsteige ist bei der „Gleisanlage" das Erforderliche bemerkt.

Bei beiderseits benutzten Zwischenbahnsteigen, mögen sie mit oder ohne Gleisüberschreitung zugänglich sein, empfiehlt es sich, die umschliefsenden Gleise mindestens 9 m aus einander zu legen, bei gröfseren Bahnhöfen ist es jedoch von Vortheil, diese Entfernung auf 13,5 m zu bemessen, weil hierdurch die Möglichkeit gegeben ist, vor Kopf des Bahnsteiges zwischen den beiden Gleisen noch zwei zur Aufstellung von Wagen oder Zugtheilen geeignete Zwischengleise anzuordnen.

Ist es nach den besonderen Verhältnissen der Station angezeigt, oder geboten, den Zugang zu den Zwischenbahnsteigen nicht über die Gleise weg nehmen zu lassen, so mufs dieser durch Brücken oder Tunnel mit Treppenanlagen bewirkt werden. Die Wahl der einen oder andern dieser Anordnungen hängt von der Höhenlage der Zugänge und Warteräume zu den Gleisen ab. Hierzu bestimmen die T. V. 34: Die Anlage der Stationen in der Art, dafs Gleise in Schienenhöhe von den Reisenden überschritten werden, ist zulässig, doch empfehlen sich bei Haupteisenbahnen auf Stationen mit lebhaftem Personenverkehre, insbesondere, wenn solche von Zügen ohne Aufenthalt durchfahren werden, Anlagen und Vorkehrungen, die das Ueberschreiten von Gleisen in Schienenhöhe durch die Reisenden nicht erforderlich machen und auch verhindern.

Wo, wie in Deutschland, Oesterreich, Nordamerika u. s. w. die Gleisüberschreitung in Schienenhöhe gestattet ist, bilden tiefliegende Bahnsteige die Regel

sonst, z. B. bei den meisten englischen Bahnen, sind fast ausnahmslos hohe, oder halbhohe Bahnsteige in Verwendung. Halbhohe Bahnsteige, die gleichfalls die Anordnung schienenfreier Zugänge zur Voraussetzung haben, sind neuerdings namentlich in Deutschland zur Anwendung gekommen.

Weiter werden in den T. V. 47 für die An- und Abfahrt der Personenzüge auf den grofsen Bahnhöfen Hallen empfohlen und in zweiter Reihe wenigstens überdeckte Bahnsteige als zweckmäfsig bezeichnet.

Bei Lokaleisenbahnen ist es zulässig, die Bahnsteige in der einfachsten Art herzustellen; das Ein- und Aussteigen kann sogar von der Höhe der S. O. aus erfolgen, wenn die Auftritte an den Personenwagen hiernach eingerichtet sind (Grz. f. L. 37). In nordamerikanischen Durchgangsbahnhöfen ist letzteres allgemein üblich.

Weiteres über Bahnsteige wird in Abschnitt C. IV. a. angegeben werden.

Ueber die Anlagen für den Verkehr, soweit sie nicht schon berührt worden sind, ist Folgendes zu bemerken:

Die Empfangsgebäude sind bei Durchgangsstationen, und wo es sonst angeht, womöglich auf der dem Stationsorte zugekehrten Seite anzulegen. Bei Anlage auf der entgegengesetzten Seite ist einer spätern Vermehrung der Gleise durch Einhaltung eines entsprechenden Abstandes Rechnung zu tragen. Für Trennungsbahnhöfe ist meist die Lage des Hauptgebäudes zwischen den beiden auseinanderlaufenden Bahnzweigen angezeigt. Zur Vermeidung der Gleisüberschreitung hat dann aber oft die Zufahrt zum Gebäude mit Zuhülfenahme von Unterführungen oder Ueberbrückungen zu erfolgen. Bei Kopfstationen kann das Empfangsgebäude entlang den Gleisen, oder quer zu diesen gestellt werden. Die Kopfstellung empfiehlt sch namentlich für den Fall, dafs die Trennung der verschiedenen Zugrichtungen die Anlage einer gröfsern Anzahl von Zungen-Bahnsteigen zum Bedürfnisse macht.

Auf den verkehrsreicheren Bahnhöfen sollte das Empfangsgebäude so weit von dem nächsten Wegübergange in Schienenhöhe entfernt angelegt werden, dafs dieser nicht von den anhaltenden Zügen in störender Weise versperrt wird.

Die Vorplätze vor den Gebäuden sind namentlich mit Rücksicht auf den Fuhrwerksverkehr in ihrer Ausdehnung nicht zu gering zu bemessen.

Aborte sind nach den Nrm. 17 auf allen Stationen anzulegen. Sie sollten, soweit sie den Reisenden zu dienen haben, den für deren Verkehr bestimmten Oertlichkeiten, den Warteräumen und Bahnsteigen, thunlichst nahe gelegt werden, von diesen aus leicht zugänglich sein und wenigstens auf grofsen Bahnhöfen in überdeckter Verbindung mit ihnen stehen; auch sind sie mit weithin sichtbarer Bezeichnung zu versehen (T. V. 52).

Ueber Trinkbrunnen, Stationsuhren und Aufschriften mit dem Namen der Station bestehen folgende Vorschriften:

T. V. 50: Die Anlage von Trinkbrunnen für Reisende in der Nähe der Bahnsteige wird empfohlen. T. V. 53: Der Name der Station soll mit grofsen, deutlichen Buchstaben vom Zuge aus sichtbar angebracht werden, dem Sinne nach übereinstimmend mit Bt. O. 20. — Bt. O. 20 und T. V. 54: Auf jeder Station mufs an einer den Reisenden sichtbaren Stelle eine Uhr angebracht und auch im Dunkeln erkennbar sein.

Eilgut-Schuppen und -Rampen werden gleichfalls in der Nähe des Hauptgebäudes und zwar so angelegt, dafs die Verbringung des Eilgutes in die Personenzüge, oder aus diesen und die Ein- und Abstellung der Wagen in diese Züge, und aus ihnen leicht zu ermöglichen ist (T. V. 34).

Die Güterschuppen, Frachtgutschuppen sind, wo es nicht durch die örtlichen Verhältnisse, die Form der Station u. dergl. anders geboten erscheint, wie die Empfangsgebäude auf der dem Stationsorte zugekehrten Seite anzuordnen. Sie liegen meistens mit ihrer Langseite am Ladegleise; unter Umständen ist jedoch auch die Stellung quer zu den Gleisen, oder ein hufeisenförmiges Umschliefsen dieser durch die Schuppen zu empfehlen. Auf kleineren Stationen mit wenig Stückgutverkehr, also namentlich auf Neben- und Kleinbahnen, erscheint es zweckmäfsig, Empfangsgebäude und Güterschuppen zusammenhängend anzulegen, weil sich dann die Abfertigung der Personen und Güter durch einen einzigen Beamten leichter bewirken läfst, als bei getrennter Anlage.

Bezüglich der allgemeinen Anordnung der Güterschuppen sind folgende Bestimmungen zu beachten: T. V. 55: Die Güterschuppen sollen zwischen einem Bahngleise und der Zufuhrstrafse angelegt werden; sie erhalten zweckmäfsig an beiden Langseiten Ladethore, Vorbühnen und vortretende Dächer.

Für feuergefährliche Gegenstände sind aus Sicherheitsgründen besondere, von Gebäuden und Lagerplätzen möglichst abgelegene Güterschuppen und Verladerampen zu errichten. (T. V. 55).

Umladeschuppen für den wechselseitigen Uebergang von Gütern, namentlich auf Bahnen von verschiedener Spurweite, finden ihre Stelle am zweckmäfsigsten zwischen beiderlei Gütergleisen, stimmen im Uebrigen in der Anordnung mit den oben erwähnten Güterschuppen überein.

Umladevorrichtungen für verschiedenspurige Bahnen kommen in Form von Krähnen, Rampen u. dergl. zur Anwendung. Gewöhnlich erhalten dabei die nebeneinander liegenden Gleise der beiderlei Bahnen eine um so viel verchiedene Höhenlage, dafs die Böden ihrer Güterwagen in gleiche Höhe zu liegen kommen.

Ueber die Lage und Gestaltung von Laderampen bestimmen die T. V. 57 in sachlicher Uebereinstimmung mit den Nrm. 18: Laderampen sind an Nebengleisen 1,10 m, bei Nebenbahnen den örtlichen Bedürfnissen entsprechend 1,10 oder 1 m hoch über S. O., wo thunlich so anzulegen, dafs die Wagen sowohl von der Stirn-, als auch von der Langseite beladen werden können. Die Auffahrten erhalten zweckmäfsig eine Neigung von 1:20, höchstens 1:12, bei Nebenbahnen von höchstens 1:12.

Bei Stirnladerampen wird zur leichtern Verladung über die Buffer hinweg die Erhöhung der Stirnmauer auf 1,235 m empfohlen.

Auch bewegliche Rampen sind zu empfehlen.

Ueber die Anordnung der Militärrampen ist ferner in den Nrm. 18 bestimmt:

Die für seitliche Verladung eingerichteten Rampen, an welchen geschlossene Militärzüge be- oder entladen werden sollen, müssen so gelegen sein, dafs mindestens 20 Fahrzeuge ohne Rückbewegung daran vorbeigeführt werden können. Ist auf den gedachten Bahnhöfen die Anlage eines durchlaufenden Rampengleises, oder eines solchen für 20 Wagen nicht schon durch den gewöhnlichen Verkehr geboten, so

genügt es, wenn die Laderampe so gelegen ist, dafs das Rampengleis für die Vorführung von mindestens 20 Wagen anstandslos verlängert werden kann.

Endlich bestimmen die Grz. f. L. 40: Wenn feste Laderampen angeordnet werden, sind sie bei Bahnen, auf welche die Wagen der Hauptbahn übergehen, den örtlichen Bedürfnissen entsprechend 1,10 m oder 1 m hoch über S. O. anzulegen; bei ausschliefslicher Verwendung eigenartiger Betriebsmittel und bei Schmalspurbahnen sind sie der Höhe der Wagenfufsböden anzupassen.

Lademafse, Krähne und Brückenwaagen sind unweit des Güterschuppens und der Anlagen für den Freiladeverkehr so anzuordnen, dafs bei Benutzung der einen Einrichtung der gleichzeitige Gebrauch der andern, wenn irgend thunlich, nicht beschränkt wird. (T. V. 56, 58 und 59, Nrm. 20, Grz. f. L. 39 und 41).

Die Anbringung von Krähnen ist bei häufig vorkommender Verladung schwerer Stückgüter auch neben den Ladethoren der Güterschuppen recht zweckmäfsig und besonders in England weit verbreitet. Diese Einrichtung wird dort durch die häufige Benutzung offener Wagen auch für die Stückgutbeförderung wesentlich begünstigt. Für Brückenwaagen empfiehlt sich eine Länge von nicht unter 6 m und eine Anordnung ohne Gleisunterbrechung[265]), damit sie auch mit Lokomotiven befahren werden können.

Bei den Anlagen für besondere Verkehrszwecke, für Häfen, Berg- und Hüttenwerke, gewerbliche Anlagen u. s. w. sind im Wesentlichen dieselben, oder ähnliche Einrichtungen erforderlich, wie sie vorstehend für die gewöhnlichen Güterstationen als Bedürfnis bezeichnet wurden. Nur bezüglich ihrer Lage finden den besonderen Verhältnissen entsprechend die mannigfachsten Abweichungen statt.

Häfen, Flüssen und Kanälen kommt beim Umschlagverkehre zwischen Wasser und Eisenbahn der Hauptsache nach zwar dieselbe Bedeutung zu, welche bei der Vermittelung zwischen Land- und Bahnverkehr den Zufuhrstrafsen, Lager- und Ladeplätzen zufällt; die Ueberladung der Güter erfordert hier aber schon wegen der verschiedenen Höhe der Wasser- und Bahnhofsfläche besondere Einrichtungen, wie Hebevorrichtungen (Abschnitt C. IV. d.) u. dergl. Zudem sind auf Hafen- u. s. w. Bahnhöfen auch besondere Lagerhäuser, Zollräume und Aehnliches für gewöhnlich nicht zu entbehren.

Bei der Ueberleitung der Erzeugnisse von Berg- und Hüttenwerken auf den nächstgelegenen Bahnhof kommt namentlich in Betracht, ob die Anschlufsbahn die gleiche, oder eine andere Spur hat, als die Hauptbahn. Im ersten Falle pflegt ein unmittelbarer Wagenübergang die Regel zu bilden, im zweiten aber mufs für eine möglichst leichte Ueberladung Vorsorge getroffen werden. Zu deren Erleichterung empfiehlt es sich, besonders bei Rohgütern: Steinen, Kohlen, Erzen u. s. w., Sturzbühnen mit Rutschen, Trichtern u. dergl. anzulegen (Abschnitt C. IV. c.).

Die besonderen Anlagen für den Betrieb sind so anzuordnen und zu gestalten, dafs die In- und Aufserdienststellung der Maschinen und Wagen rasch und in einfacher Weise erfolgen kann.

Der Platz für die Lokomotivschuppen ist daher womöglich so zu wählen, dafs die Lokomotiven den Theil des Bahnhofes, auf welchem sie verwendet werden

265) Organ 1893, S. 174.

sollen, in kurzer Zeit und ohne Beeinträchtigung des übrigen Verkehres zu erreichen und ebenso von dort nach dem Schuppen zu gelangen vermögen. Immerhin sollten sie aber von der Gleisanlage soweit abgerückt und auf solchem Raume untergebracht werden, dafs bei zunehmendem Verkehre sowohl eine Ausdehnung der Gleise, als auch der Schuppen selbst ohne gegenseitige Störung zu ermöglichen ist. Bezüglich der Anordnung der Lokomotivschuppen im Einzelnen wird auf Abschnitt C. III. c. 2. vewiesen.

Es versteht sich von selbst, dafs die zur Speisung und Reinigung der Lokomotiven bestimmten Einrichtungen, also Kohlenlagerplätze, Wasserstationen, Wasserkrähne, Reinigungsgruben, und ebenso diejenigen, welche der In- und Aufserdienststellung der Lokomotiven zu dienen haben, wie Drehscheiben, Schiebebühnen u. s. w., in thunlichster Nähe der Lokomotivschuppen unterzubringen sind.

Ueber die allgemeine Anordnung der Reinigungsgruben bestimmen die T. V. 46: In den Hauptgleisen sind die Gruben zum Reinigen der Roste so anzulegen, dafs diese Arbeit erfolgen kann, während die Lokomotive mit Wasser und Brennstoff versorgt wird, und so, dafs dem Zuge möglichst wenig Aufenthalt erwächst, Reinigungsgruben an den Stellen, wo die Reisenden die Gleise überschreiten müssen. sind zu überdecken. Für gute Entwässerung der Gruben ist zu sorgen; und in 62: In Lokomotivschuppen sind zwischen den Schienen gut zu entwässernde Arbeitsgruben von 600 bis 1000 mm Tiefe mit Stufen erforderlich. Vor dem Schuppen für dienstthuende Lokomotiven sollen gut zu entwässernde Reinigungsgruben von 600 bis 1000 mm Tiefe angelegt werden.

Ueber die Lage und Anordnung der Wagenschuppen bestimmen die T. V. 63: Schuppen für Personenwagen sollen so eingerichtet und in ihrer Lage so angeordnet sein, dafs das Ordnen und Vervollständigen eines Zuges mit den in denselben aufgestellten Wagen leicht und schnell erfolgen kann. Für Schuppen, in welchen Wagen gereinigt werden, sind Wasserleitungen und Heizvorrichtungen zu empfehlen.

Die Entfernung der Gleise in den Schuppen soll nicht unter 4,4 m betragen.

Schuppen, welche nur zur Aufstellung von Wagen dienen, die längere Zeit aufser Verwendung kommen, können abweichend von vorstehenden Bestimmungen angelegt werden.

Bezüglich der Abhängigkeit der Lage der Wagenschuppen von der Erweiterungsfähigkeit aller Anlagen gilt das über die Lokomotivschuppen Gesagte.

Werkstätten und sonstige mit dem Werkstättendienste in Verbindung stehende Einrichtungen lassen am ehesten eine von den übrigen Bahnhofsanlagen getrennte Lage zu. Doch darf dabei die Herstellung einer zweckmäfsigen Verbindung zwischen ihnen und den eigentlichen Verkehrs- und Betriebsanlagen nicht aufser Acht gelassen werden.

Angefügt mag noch werden, dafs es in manchen Fällen, namentlich bei grofser Entfernung eines mit Lokomotivschuppen versehenen Bahnhofes von der nächstgelegenen Werkstätte, nothwendig wird, den Schuppen wenigstens insoweit mit Werkstatteinrichtungen auszustatten, dafs die Vornahme kleinerer Instandsetzungsarbeiten an den Lokomotiven ohne besondern Zeitverlust bewirkt werden kann.

Mit Rücksicht auf die oft grofse Entfernung der Stationen von den Orten und die Nothwendigkeit einer den Stationsgebäuden etwa drohenden Feuersgefahr frühzeitig zu begegnen, ist es dringend erwünscht, die Stationen je nach ihrer Bedeutung in mehr, oder weniger grofsem Umfange mit Feuerlöschgeräthen auszustatten (T. V. 64).

Was endlich die Anlagen für den Materialdienst betrifft, so ist bei Lagerplätzen und Lagerräumen für Oberbaumaterialien auf eine vom eigentlichen Betriebsdienste nicht berührte, zugleich aber eine bequeme An- und Abfuhr ermöglichende Lage Bedacht zu nehmen. Die Gewinnungs- und Lagerplätze für Steine, Kies u. dergl. bestimmen sich selbstredend in erster Linie nach dem Vorkommen dieser Materialien an, oder in der Nähe der Bahn, sind also unter Umständen durch besondere Anschlufsgleise mit der nächstgelegenen Station in Verbindung zu bringen. Für Betriebsmaterialien müssen nach Bedarf besondere Lagerhäuser errichtet werden, die gleichfalls passenden Gleisanschlufs erhalten und mit Hebevorrichtungen u. s. w. ausgerüstet werden müssen. Auch hier gilt der Grundsatz, dafs die Anlage ohne Beeinträchtigung anderer Bahnhofstheile erweiterungsfähig sein soll.

Diese Lagerhäuser werden neuerdings der Eigenart der einzulagernden Stoffe häufig besonders angepafst; so errichtet man in Verbindung mit Werkstätten und grofsen Lokomotivschuppen besondere Oellager[266]), um die Oelfässer sofort entleeren zu können.

266) Organ 1896, S. 5.

II. c) Haltepunkte und Haltestellen.

Bearbeitet von Laistner.

c) 1. Allgemeines.

Haltepunkte und Haltestellen werden da angeordnet, wo es sich um Befriedigung eines nur geringen Verkehres handelt, also in erster Linie bei den Neben-, Lokal-, Klein- u. s. w. Bahnen. Aber auch die Hauptbahnen weisen, namentlich in neuerer Zeit, eine ansehnliche Zahl derartiger Stationen auf, so bei Ortschaften, die nur schwachen Verkehr bringen und von den nächstgelegenen Stationen nicht so weit entfernt sind, dafs die Rücksicht auf die allgemeinen Betriebsverhältnisse die Einschaltung eines Bahnhofes zu rechtfertigen vermöchte, ferner bei gewerblichen und anderen Anlagen, deren unmittelbare Einbeziehung in den Bahnverkehr zweckmäfsig erscheint, und hauptsächlich in dem häufig wiederkehrenden Falle, dafs zwischen gröfseren Verkehrsplätzen und benachbarten kleineren Orten durch unabhängig vom durchgehenden Verkehre eingelegte, besondere Züge: Arbeiter- u. s. w. Züge, ein Vorort-Verkehr zu vermitteln ist. Nicht selten findet daher bei schon länger bestehenden Hauptlinien ein nachträgliches Einfügen von Haltestellen und namentlich von Haltepunkten statt, um den Anforderungen der allgemeinen Verkehrssteigerung und den Verkehrsbeziehungen der grofsen Städte zu ihrer nähern Umgebung gerecht zu werden.

c) 2. Haltepunkte.

Haltepunkte haben keine Weichen für den öffentlichen Verkehr. Es ergiebt sich hieraus, dafs sie vorwiegend dem Personenverkehre und bei Güterverkehr jedenfalls nicht dem Wagenladungsverkehre dienen, da dieser besondere Aufstellgleise erfordert.

Ihre allgemeine Lage ist schon aus Sparsamkeitsgründen so zu wählen, dafs die Herstellung besonderer Zufuhrstrafsen vermieden werden kann. Sie werden daher gern an der Kreuzungsstelle einer Landstrafse mit der Bahnlinie angeordnet. Steht, wie dies wenigstens bei Hauptbahnen in der Regel der Fall ist, am Wegübergange schon eine Wärterbude oder ein Wärterhaus, so bedürfen diese nur einiger Erweiterung, um zugleich zum Aufenthalte und, wenn die Fahrkartenausgabe nicht im Zuge erfolgt, auch zur Abfertigung der Reisenden dienen zu können. Es genügt meist ein kleiner Warteraum, nach welchem hin der Wärter von seinem Dienstraume aus die Fahrkarten ausgeben kann.

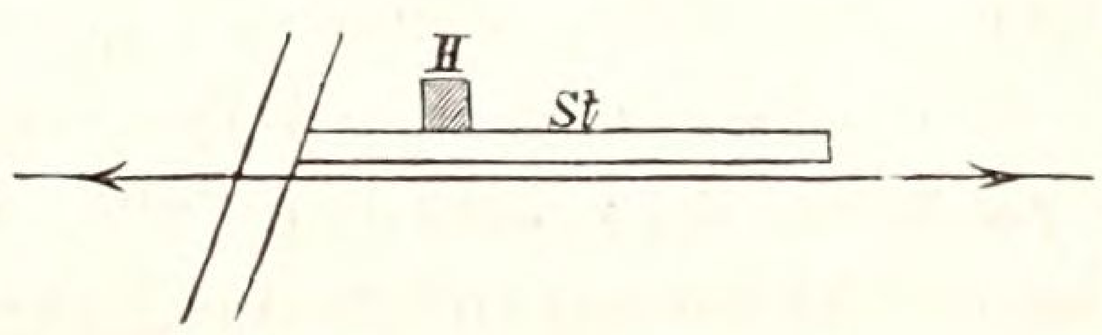
Hinsichtlich der äufsern Anordnung der Haltepunkte genügt bei eingleisiger Bahn die Anlage eines einfachen Bahnsteiges von Personenzuglänge. Eine Länge von 60 bis 80 m wird daher meist, und selbst bei längeren Zügen in dem Falle ausreichen, dafs es möglich ist, die Vermittelung des Personenverkehres der

Haltepunkte auf einige wenige, in besondere Gruppen zusammengestellte Wagen zu beschränken (Textabb. 500).

Bei zweigleisiger Bahn kann die Bahnsteiganordnung in mehrfacher Weise erfolgen: entweder wird für jedes Gleis ein Aufsenbahnsteig, oder für das eine, am Warteraume liegende, ein Haupt-, und für das andere ein Zwischenbahnsteig angelegt. Im ersten Falle wiederum kommen je nach dem bestehenden Gebrauche, oder nach den Verkehrsverhältnissen Bahnsteiganordnungen mit Gleisüberschreitung in Schienenhöhe, oder solche mit ober- oder unterirdischer Verbindung zur Anwendung; bei Anlage eines Mittelbahnsteiges dagegen ist es fast ausschliefsliche Regel, das Gleis in Schienenhöhe zu überschreiten.

Liegt ein mit Aufsenbahnsteigen versehener Haltepunkt an einem Wegübergange, so kann die Gleisüberschreitung durch die Reisenden aufserhalb dieses Ueberganges leicht dadurch vermieden werden, dafs für deren Abfertigung auf jedem der beiden, von dem Wege aus zugänglichen Bahnsteige besonders Vorsorge

Fig. 500.



Haltepunkt an eingleisiger Bahn.

Fig. 501.



Haltepunkt an zweigleisiger Bahn.

H = Empfangsgebäude. St. = Bahnsteig.

getroffen wird. Dies pflegt unter einfachen Verhältnissen durch Aufstellung einer Kassenbude auf dem dem Empfangsgebäude gegenüberliegenden Bahnsteige zu geschehen. Wird dabei aufserdem noch durch Aufstellung einer Schutzhütte ein Unterstand für die Reisenden geschaffen, so entstehen zwei je für eine Zugrichtung bestimmte Abfertigungsstellen (Textabb. 501). Auch beim Fehlen eines Wegeüberganges empfiehlt es sich, die Gleisüberschreitung nur an einer bestimmten Stelle zu gestatten. Bei der Anlage von Aufsenbahnsteigen, die besonders bei nachträglicher Einschaltung von Haltepunkten in bestehende Bahnlinien nicht selten zur Anwendung kommt, kann man davon absehen, die Gleise im Haltepunkte auf die für Stationen vorgesehene Entfernung auseinander zu ziehen. Für alle Fälle ist es aber erwünscht, durch Anbringung einer Trennungsschranke zwischen den beiden Gleisen die Reisenden zu verhindern, die Gleise an anderer, als der hierfür vorgeschriebenen Stelle zu überschreiten (T. V. 34). Da diese Schranke jedoch bei Gleisentfernungen unter 4 m nur 76 cm über S.O. hoch werden könnte, unter Umstanden also eher schädlich, als nützlich wirken würde, so ist es bei Anwendung von Trennungsschranken rathsam, die Gleise auf mindestens 4,2 m auseinander zu rücken.

Wo die Gleisüberschreitung in Schienenhöhe überhaupt, oder nach den besonderen örtlichen Verhältnissen und mit Rücksicht auf die Gröfse des Verkehres ausgeschlossen erscheint, ist der Zugang vom Haltepunktgebäude zum gegenüberliegenden Bahnsteige durch Ueberbrückung oder Unterführung zu bewerkstelligen. Dabei wird zweckmäfsig auch der jenseitige Bahnsteig mit einer kleinen Warte-

halle versehen. Eine derartige Anlage ist zwar verhältnismäfsig theuer, ihrer Betriebssicherheit wegen aber besonders zu empfehlen.

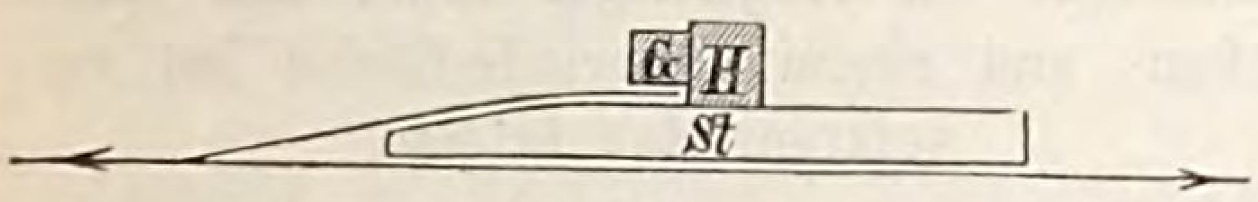
Wird, wie häufig in Deutschland, statt zweier Aufsen-Bahnsteige nur ein solcher nebst einem Zwischenbahnsteige zur Ausführung gebracht, so greifen selbstredend die für die Gleisentfernung bei Zwischenbahnsteigen allgemein mafsgebenden Bestimmungen Platz. (Vergl. II. b. S. 415).

c) 3. Haltestellen.

Haltestellen sind solche Stationen mit geringem Verkehre, welche mit mindestens einer Weiche für den öffentlichen Verkehr ausgestattet sind.

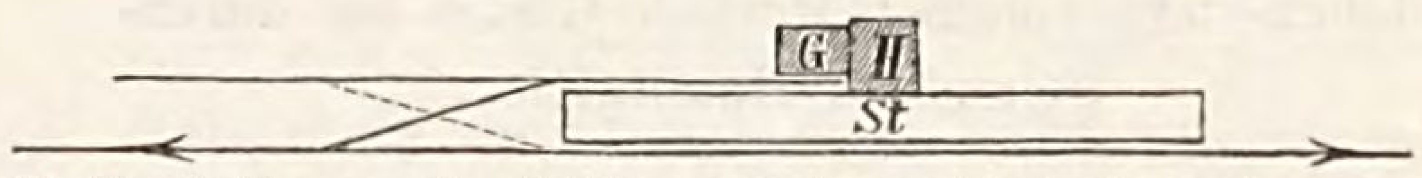
Nun liegt bei Stationen der kleinsten Art meist nur dann ein Bedürfnis zur Anlage von Weichen vor, wenn Güter-, insbesondere Wagenladungsverkehr zu

Fig. 502.



Haltestelle an eingleisiger Bahn mit Gleisstumpf für Güterwagen.

Fig. 503.



Haltestelle an eingleisiger Bahn mit rückwärts verlängertem Abstellgleise für Güterwagen.

G = Güterschuppen.

erwarten ist. Haltestellen sind daher entweder reine Güterstationen, oder häufiger gemischte Stationen für Personen- und Güterverkehr. Weichenanlagen werden übrigens auch bei reinen Personenhaltestellen erforderlich, sobald Ueberholungen, oder bei eingleisiger Bahn Kreuzungen von Zügen stattfinden.

Bei eingleisiger Bahnanlage genügt es unter ganz einfachen Verhältnissen, aus dem Hauptgleise ein Abstellgleis abzuzweigen, das nach Bedarf bis zu dem

Fig. 504.



Haltestelle an eingleisiger Bahn mit einem Nebengleise und durchgehendem Hauptgleise.

Fig. 505.



Haltestelle an eingleisiger Bahn mit einem Nebengleise und versetztem Hauptgleise.

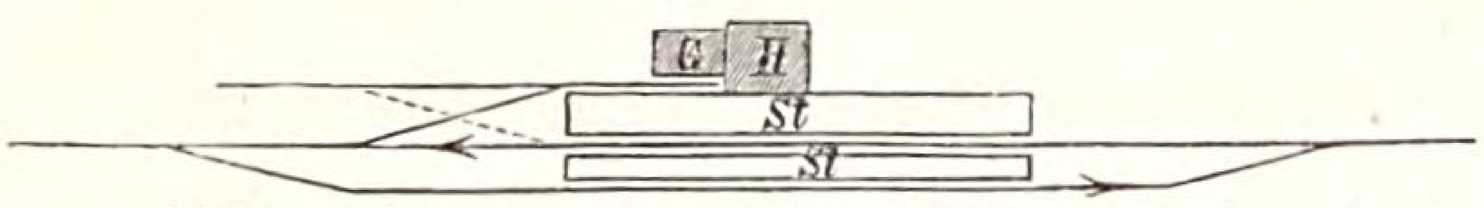
an das Empfangsgebäude anzubauenden Güterraume fortgeführt wird. (Textabb. 502). Diese Anordnung ist nur ausreichend, wenn blos einzelne Wagen aus- und einzusetzen, oder mehrere Wagen gleichzeitig entweder blos ein-, oder blos abzustellen sind. Andernfalls wären die Bewegungen ziemlich umständlich und zeitraubend. Besser läfst sich bei einem und demselben Zuge das An- und Abhängen von Wagen ermöglichen, wenn das Abstellgleis als Sackgleis rückwärts verlängert und damit ein weiterer Wagenaufstellungsplatz gewonnen wird (Textabb. 503). Auch so bleibt noch der Nachtheil bestehen, dafs für beiderlei Wagen nur eine Weichenverbindung verfügbar ist. Es empfiehlt sich daher deren zwei vorzusehen (Textabb. 503 gestrichelt).

Für die Herstellung von Ausweich-, Kreuzungs- und Ueberholungs-Gleisen an eingleisiger Bahn sind die beiden in Textabb. 504 und 505 gezeichneten Anordnungen üblich. Von diesen hat die letztere den Vorzug, dafs bei Rechtsfahrt das Einfahren der Züge von beiden Seiten her ohne Ablenkung durch die Weiche

erfolgen kann. Sie ist aber auch nicht ohne Nachtheil. Will man nämlich eine stetig durchlaufende Bahnmittellinie behalten, so mufs in das Gleis aufserhalb der Station eine S-förmige Krümmung eingelegt werden. Soll aber die freie Bahn beiderseits die Fortsetzung des anschliefsenden Stationsgleises bilden, so wird ein von Station zu Station fortschreitendes Seitwärtsrücken der Bahnachse erforderlich (Textabb. 505), das manchmal die Festlegung der Linie nicht unwesentlich erschwert.

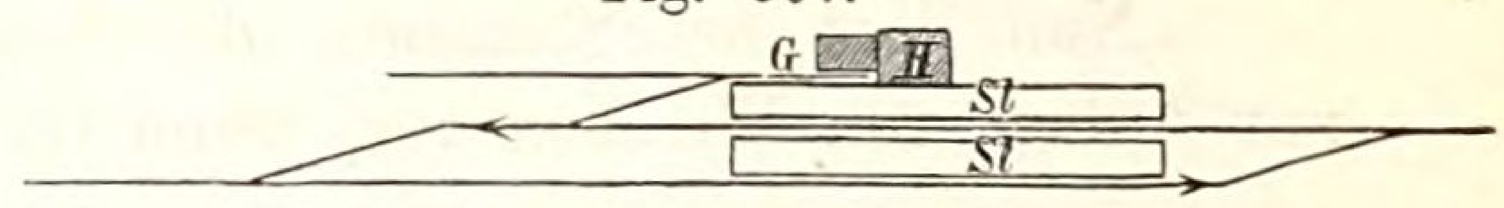
Durch Verbindung der vorerwähnten Anordnungen für Güter- und Ausweichgleise ergeben sich die in Textabb. 506 und 507 dargestellten Anlagen als einfache Formen von Haltestellen für Personen- und Güterverkehr nebst Zugausweichungen. Kommen Kreuzungen langer Züge nur ausnahmsweise, z. B. nur bei Militärzügen,

Fig. 506.



Haltestelle an eingleisiger Bahn mit einem Neben- und einem Güterlade-Gleise bei durchgehendem Hauptgleise.

Fig. 507.

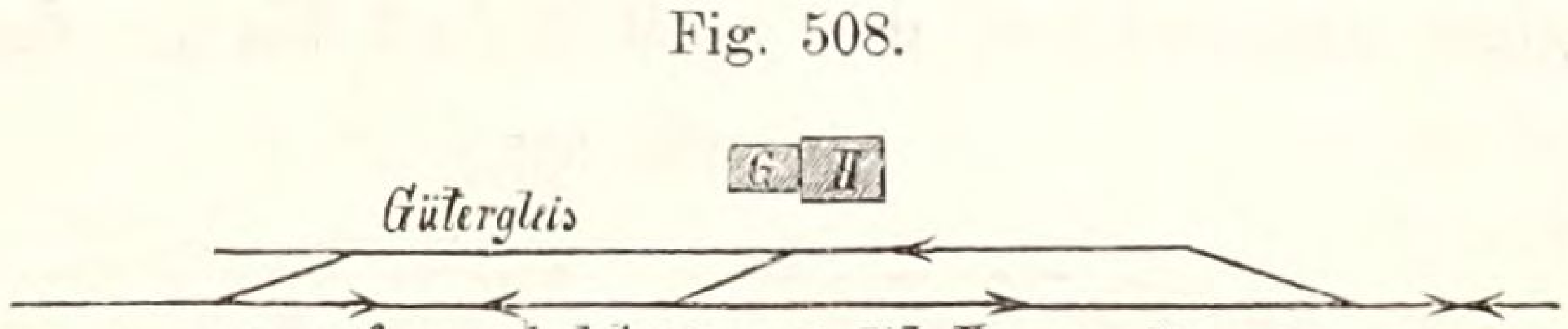


Haltestelle an eingleisiger Bahn mit einem Neben- und einem Güterlade-Gleise bei versetztem Hauptgleise.

vor, so kann man sich auch mit zwei Gleisen begnügen und das Nebengleis durch Einlegung einer Zwischenweichenverbindung in ein Kreuzungs- und Gütergleis theilen (Textabb. 508). Auf den preufsischen Staatsbahnen sind solche Haltestellen auf Nebenbahnen zahlreich ausgeführt, wobei das Nebengleis auf der Seite des Empfangsgebäudes liegt.

Je nach den besonderen Verhältnissen finden sich bei den Haltestellen noch mancherlei von diesen Formen abweichende Gestaltungen vor. Wenn z. B. der Güterverkehr auf der dem Empfangsgebäude gegenüberliegenden Seite abzuwickeln, dort also auch der Güterschuppen anzulegen ist, so ergeben sich Anordnungen wie Textabb. 509 und 510.

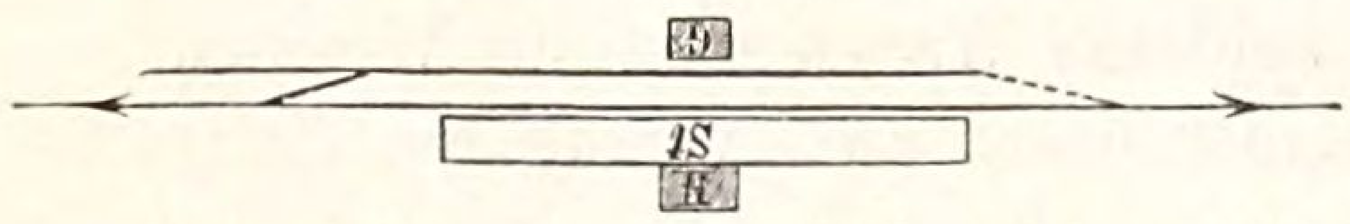
Fig. 508.



Haltestelle an eingleisiger Bahn mit gemeinsamem Neben- und Güterlade-Gleise bei durchgehendem Hauptgleise.

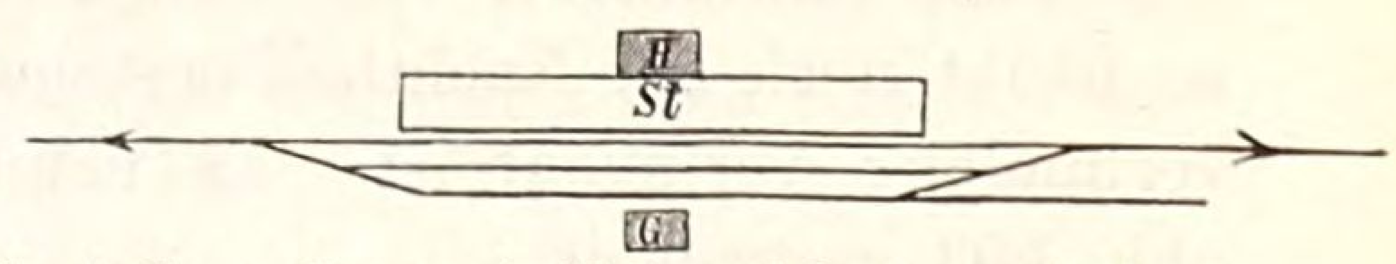
Bei zweigleisiger Bahn genügt für Haltestellen mit ganz geringem Güterverkehre eine Verdoppelung der in Textabb. 502 skizzirten Anordnung unter Einschaltung einer für den wechselseitigen Uebergang der Güterwagen bestimmten Verbindung zwischen den beiden Hauptgleisen. (Textabb. 511). Dabei ergiebt sich der namentlich für die die Station ohne Aufenthalt durchfahrenden Züge wesent-

Fig. 509.



Haltestelle mit einem Nebengleise und dem Hauptgebäude gegenüberliegendem Güterschuppen, eingleisige Bahn.

Fig. 510.

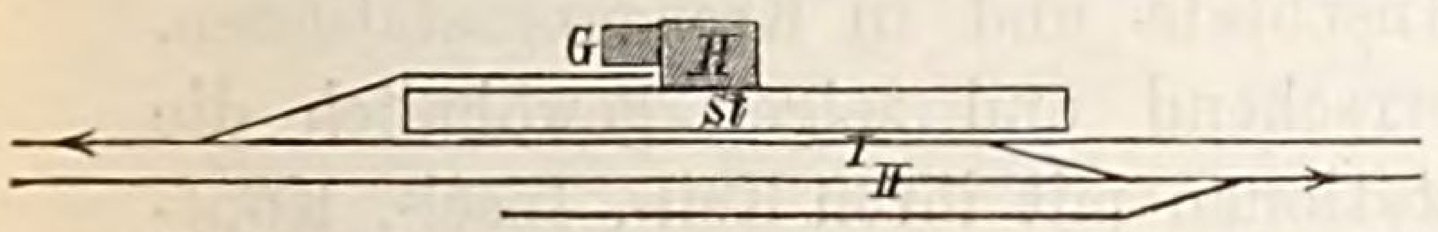


Haltestelle mit zwei Nebengleisen und dem Hauptgebäude gegenüberliegendem Güterschuppen, eingleisige Bahn.

liche Vortheil, dafs keine der vier Weichen gegen die Spitze befahren zu werden braucht.

Bei gröfserm Bedarfe an Abstellgleisen ist diese Anordnung am einfachsten durch Anfügen von Sackgleisen wie in Textabb. 503 zu vervollständigen. Wo sämmtliche Züge anzuhalten pflegen, oder wo das Spitzbefahren von Weichen durch Sicherungsanlagen ausreichend geschützt, also unbedenklich ist, läfst sich auch durch Umkehrung des Anschlusses der Güter- an die Hauptgleise ein in manchen Fällen erwünschtes bequemeres Abstellen der Güterwagen erreichen. Auch beim Fehlen von Spitzweichen wird übrigens unter Umständen beim Ab- und Einstellen von Wagen ein Ueberschneiden des Gleises entgegengesetzter Fahrrichtung nöthig, z. B. in Textabb. 511 beim Verbringen von Wagen aus einem in Gleis II stehenden Zuge nach dem Güterschuppengleise. Mit je weniger Zeitaufwand dies der Weichenlage nach verbunden ist, um so weniger störend wirkt es im Betriebe.

Fig. 511.



Haltestelle an zweigleisiger Bahn mit zwei Gleisstümpfen für Güterwagen und Weichenverbindung der Hauptgleise.

Fig. 512.



Haltestelle an zweigleisiger Bahn mit einem rückwärts verlängerten Abstellgleise für Güterwagen und Weichenverbindung der Hauptgleise.

Soll der Güterverkehr ganz auf einer, u. zw. auf der Seite des Hauptgebäudes zur Abwickelung gelangen, so ist bei geringem Umfange dieses Verkehres nur für Herstellung einer Verbindung beider Hauptgleise in der Nähe der Gütergleise, etwa nach Textabb. 512, Sorge zu tragen, wobei nach Bedarf die Weichenverbindung zwischen Gleis I. u. II. bis in's Stumpfgleis zu verlängern ist (Textabb. 512 gestrichelt).

Liegen die Gütergleise aber auf der andern Seite der Bahn, so sind sie ähnlich wie in Textabb. 509 und 510 anzuordnen und an die Hauptgleise durch entsprechende Verbindungen anzuschliefsen.

Gröfsere, insbesondere mit Ueberholungsgleisen auszustattende Haltestellenanlagen zweigleisiger Bahnen gehören in der Regel schon zu den Bahnhöfen und sind nach den im folgenden Abschnitte II. d) für kleinere und mittlere Zwischenbahnhöfe angegebenen Gesichtspunkten zu behandeln.

II. d) Kleinere und mittlere Zwischenbahnhöfe mit vereinigtem Personen-, Güter- und Verschiebedienste.

Bearbeitet von **Laistner**.

d) 1. Allgemeines.

Zwischenbahnhöfe zerfallen, wie schon unter II. a) 3. S. 401 erwähnt, in einfache Zwischenstationen, Trennungs- oder Anschlufs- und in Kreuzungsstationen. Erstere sind der Zahl nach weitaus vorherrschend und zeigen gewöhnlich die Durchgangsform. Anschlufs- und Kreuzungsstationen mit ihren Keil-, Insel-, Kopf- u. s. w. Formen kommen dagegen, wenigstens mit Insel- oder Kopfform, am häufigsten und in vollkommenster Ausbildung bei den gröfseren Bahnhofsanlagen vor. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird bezüglich der für diese Anschlufsformen mafsgebenden Gesichtspunkte auf die unter II. e) folgenden Ausführungen verwiesen und die gegenwärtige Betrachtung auf die als Durchgangsstationen gestalteten kleineren und mittleren Zwischenbahnhöfe beschränkt.

Die Anordnung dieser Art von Bahnhöfen erfolgt nach denselben Grundsätzen, wie die der Haltestellen; nur sind sie theils wegen ihres stärkern Personen- oder Güterverkehres, theils wegen beider, von gröfserer Ausdehnung, als diese, und haben unter Umständen auch einem mehr oder weniger belangreichen Verschiebedienste zu genügen. Eine bestimmte Grenze zwischen gröfseren Haltestellen und kleineren Zwischenbahnhöfen ist nicht wohl zu ziehen; nur sind bei Zwischenbahnhöfen ausnahmslos Ausweichgleise vorhanden, die bei Haltestellen nicht allgemein gefordert werden.

Die T. V. 35 bestimmen nämlich für Haupteisenbahnen: Auf Zwischenstationen sollen Züge ohne anzuhalten mit Sicherheit durchfahren und einander ausweichen können. Zwischenstationen sollen in der Regel aufser den beiden Hauptgleisen mindestens ein drittes und den Raum für ein viertes Gleis erhalten; für Nebeneisenbahnen: Zwischenstationen sind so anzuordnen, dafs die Züge möglichst wenig Weichen spitz befahren.

Ferner gilt für Haupt-, wie für Nebenbahnen: für kleinere Zwischenstationen genügen auch beschränktere Anlagen. Dafs solche auch steiler als 1:400 gelegt werden dürfen, ist unter II. a) 5. S. 406 bereits erwähnt.

Aufser in der schon bezeichneten Richtung unterscheiden sich die Zwischenstationen von den einfachen Haltestellen gewöhnlich noch durch einen erhöhten Bedarf an Baulichkeiten und deren theilweise andere Anordnung. So erhalten sie meist ausgedehntere Empfangsgebäude, da diese abweichend von denjenigen der Haltestellen in der Regel nicht blos einen, sondern mehrere nach Fahrklassen getrennte Warteräume und aufser der Wohnung des Stationsvorstandes noch eine oder mehrere Wohnungen für andere Beamte aufnehmen müssen. Bei stärkerm

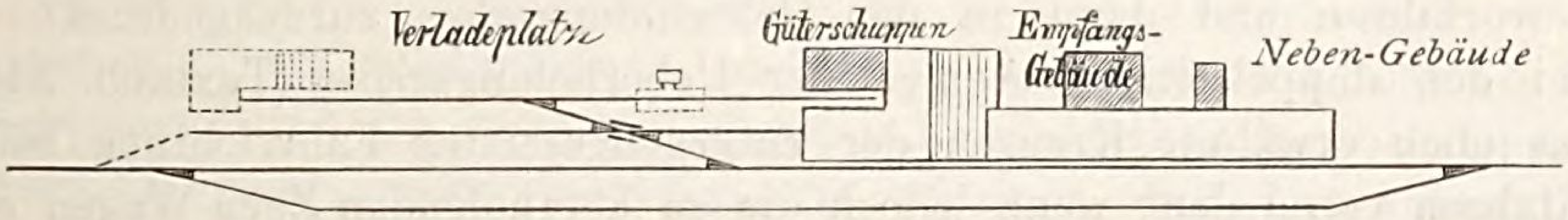
Verkehre empfiehlt es sich ferner, den Güterschuppen getrennt vom Empfangsgebäude aufzuführen; auch sind in diesem Falle Laderampen, Brückenwaagen und sonstige Einrichtungen für den Wagenladungsverkehr nicht wohl zu entbehren. Je nach den Betriebsverhältnissen ergiebt sich bei der einen oder andern Zwischenstation auch noch das Bedürfnis, für Speisung oder Einstellung von Lokomotiven, also für Wasserstationen mit Krähnen, oder für Lokomotivschuppen mit Zubehör Sorge zu tragen.

d) 2. Kleinere Zwischenbahnhöfe.

Die Gleisanlage der kleinen Zwischenbahnhöfe umfafst aufser dem oder den eigentlichen Hauptgleisen das Ausweichgleis und die dem Umfange des Stückgut- und Wagenladungsverkehres entsprechende Anzahl von Güter- und Verschiebegleisen.

Die Ausweich-Gleise werden bei eingleisiger Bahnanlage in der Regel in der bei den Haltestellen schon angegebenen Weise nach Textabb. 504 und 505 angeordnet. Dementsprechend werden auch die Güter-Gleise, insoweit nicht nach dem in der Einleitung Gesagten eine Abweichung begründet erscheint, meist nach den durch Textabb. 506 bis 510 festgelegten Grundzügen ausgeführt. Dabei wird zweckmäfsiger Weise die Gleisanordnung zwar von vornherein schon auf einen gesteigerten Verkehr berechnet, die Zahl der zunächst herzustellenden Gleise aber nur nach

Fig. 513.

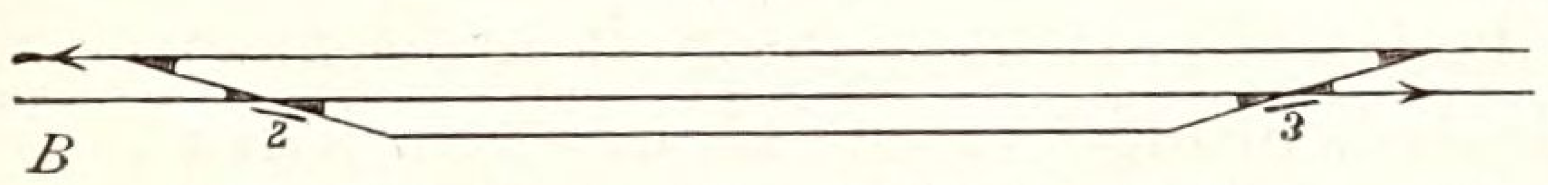


Kleine Zwischenstation einer eingleisigen Bahn.

dem unmittelbaren Bedürfnisse bemessen. So wird man beispielsweise bei einer nach Textabb. 506 gebildeten Anordnung das Güterschuppengleis in mindestens 9 m Entfernung vom Hauptgleise legen, um späterhin durch einfaches Einschalten eines weitern Nebengleises eine Gleisvermehrung erzielen zu können. Die Verbindung der Haupt- und Nebengleise kann alsdann durch Einlegung einer Kreuzungs-Weiche (Textabb. 513), oder durch zwei unmittelbar aneinander angereihte einfache Weichenverbindungen erfolgen. Durch Anlage eines dritten Gleises auf der Güterschuppenseite, oder eines weitern Gleises neben dem Ausweichgleise läfst sich auch bei stärkerm Güterverkehre dem Bedürfnisse an Lade- und Aufstellungsgleisen in ausreichender Weise genügen. Gleise letzterer Art bieten, wenn sie neben dem Ausweichgleise liegen und beiderseits mit diesem und dem Hauptgleise verbunden sind, den Vortheil, in der einen, wie in der andern Richtung bequemes Ein- und Aussetzen von Wagen mittels der Zuglokomotive zu ermöglichen. Liegt der Güterschuppen auf der vom Empfangsgebäude abgekehrten Seite der Gleise, so werden die erforderlichen wenigen Verschiebe- und Aufstellgleise am einfachsten durch beiderseitige, stumpf endigende Verlängerung der zwischen dem Schuppen und dem Hauptgleise befindlichen Ausweich-, Zugaufstellungs- und sonstigen Neben-Gleise gewonnen.

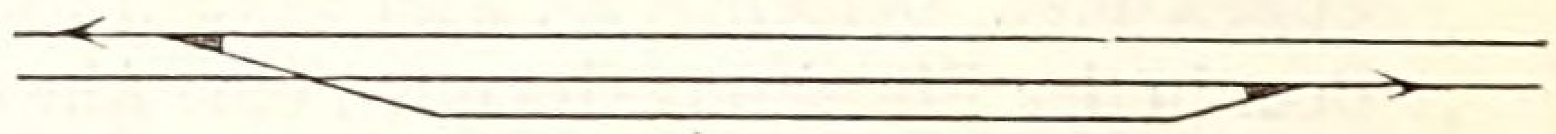
Bei zweigleisiger Bahnanlage läfst sich die Kreuzung von Zügen ohne besondere Mafsnahmen in der Gleisanordnung bewerkstelligen, da für jede Fahrrichtung ein durchlaufendes Gleis zur Verfügung steht. Die Ueberholung von Zügen dagegen macht die Anordnung besonderer Ueberholungsgleise erforderlich. Diese werden auf einer, oder zu beiden Seiten der Hauptgleise angelegt. Im ersten Falle ist zwar nur ein Gleis herzustellen, wenn die Betriebsverhältnisse nicht die gleichzeitige Ueberholung zweier Züge nöthig machen. Bei Ueberholungen aus einer der beiden Richtungen, in Textabb. 514 aus A, ist aber eine Kreuzung der entgegengesetzten Fahrrichtung durch den auf das Ueberholungsgleis verwiesenen Zug unvermeidlich. Auch bietet die jetzt meist übliche Anordnung nach Textabb. 514 in jedem Hauptgleise eine spitz zu befahrende Weiche. Sollen diese der durchfahrenden Schnellzüge wegen vermieden werden, oder kommen nicht viele Ueberholungen vor, so kann nach Textabb. 515 auch mit zwei stumpf befahrenen Weichen und einer Ueberschneidung ausgereicht werden.

Fig. 514.



Zwischenstation an zweigleisiger Bahn mit einseitigem Ueberholungsgleise.

Fig. 515.

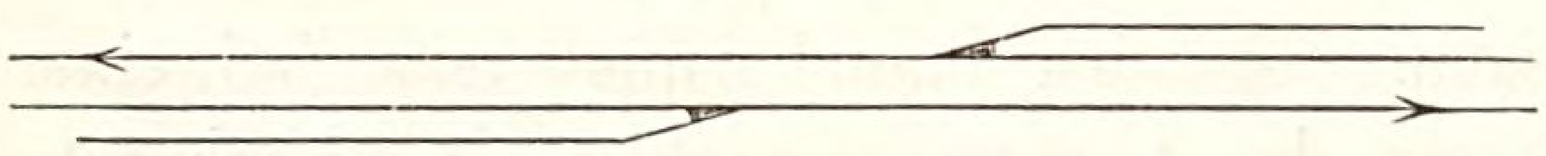


Zwischenstation an zweigleisiger Bahn mit einseitigem Ueberholungsgleise ohne Spitzweichen.

Dabei müssen jedoch die zu überholenden Züge zunächst über die betreffende Weiche vorfahren und dann in das Ueberholungsgleis zurückgedrückt werden.

Bei der doppelseitigen Anlage der Ueberholungsgleise (Textabb. 516) wird zwar das oben erwähnte Kreuzen der entgegengesetzten Fahrrichtung beim Aus- und Einfahren vermieden; wenn jedoch die zu überholenden Züge Wagen ein- und auszusetzen haben, so kann je nach der Lage der Gütergleise auch aus diesem Anlasse ein Kreuzen der Hauptgleise nothwendig werden. Wie die einseitige Anlage nach Textabb. 515, so bedingt auch die doppelseitige nach Textabb. 516 ein Zurücksetzen von Zügen, das jedenfalls zeitraubend, unter Umständen aber auch nicht ganz ungefährlich ist.

Fig. 516.



Zwischenstation an zweigleisiger Bahn mit beiderseitigen Ueberholungsgleisen.

Die doppelseitige Anordnung kann übrigens von besonderm Werthe sein, wenn die freie Bahn im Anschlusse an eine verhältnismäfsig kurze Zwischenstation zu beiden Seiten im Gefälle liegt. Denn es können alsdann die Ueberholungsgleise in der Nähe des Stationsendes abgezweigt und der freien Bahn entlang geführt werden, so dafs sie der Hauptsache nach aufserhalb des eigentlichen Bahnhofgebietes zu liegen kommen. Eine solche Anordnung hat bei nachträglicher Herstellung von Ueberholungsgleisen auf kleineren Zwischenstationen schon häufig Anwendung gefunden.

Das auf einer Seite der Hauptgleise angeordnete Ueberholungsgleis wird gewöhnlich auf der den Gebäuden gegenüberliegenden Seite angelegt. Nicht selten findet es sich aber auch zunächst dem Hauptbahnsteige. Obwohl hiermit der Nachtheil verbunden ist, dafs längere Güterzüge im Falle der Ueberholung durch Personen-

züge während des Aufenthaltes der letzteren in zwei Theile zu trennen sind, um das Ein- und das Aussteigen der Reisenden zu ermöglichen, falls die Bahnsteige nicht etwa in anderer Höhenlage zugänglich sind, so bietet doch die Lage dieses Gleises auf der Güterschuppenseite den Vortheil einer einfachen, möglichst wenige Verschiebebewegungen erfordernden Abwickelung des Güterdienstes. Wo daher der Personenverkehr von geringer Bedeutung, der Güterverkehr aber verhältnismäfsig stark ist und vorwiegend auf Seite des Stationsgebäudes zur Abfertigung kommt, wird sich letztere Anordnung vielfach als zweckmäfsig erweisen.

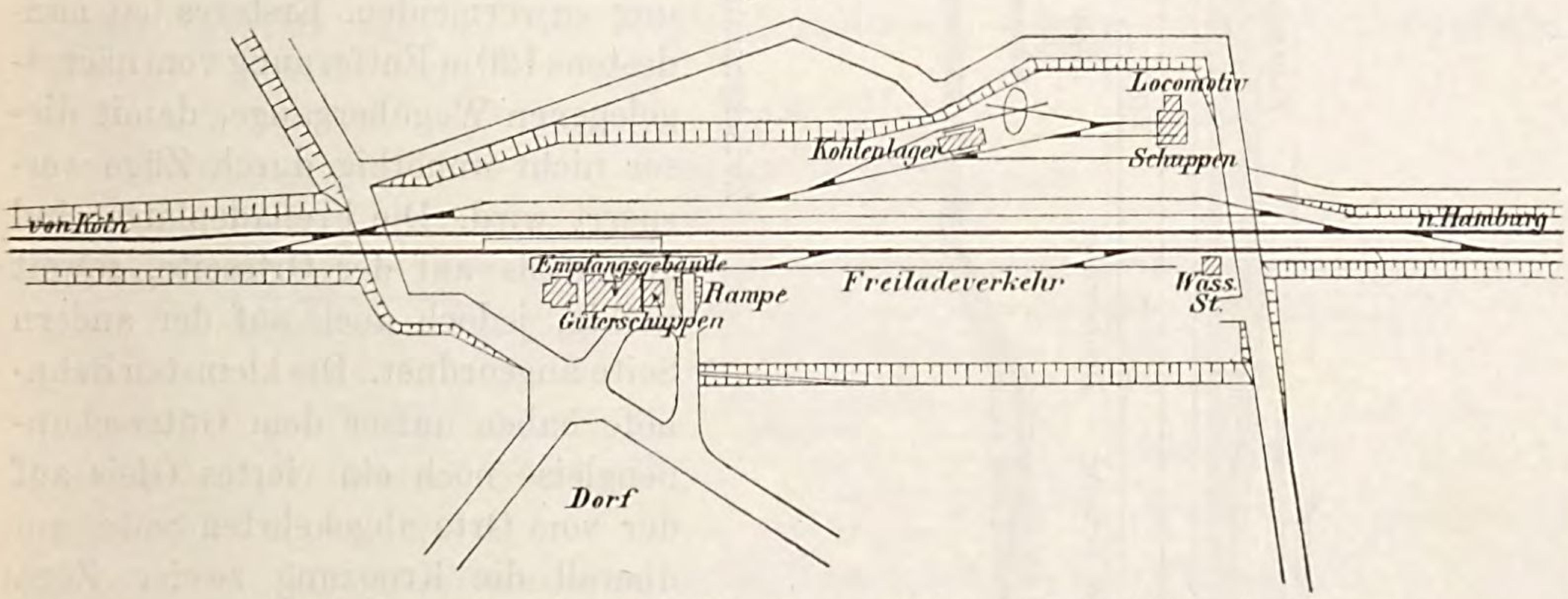
An die Ueberholungsgleise, oder an die zwischen diesen liegenden Hauptgleisstrecken, werden die Güter-, Abstell- und sonstigen Nebengleise den örtlichen Verhältnissen entsprechend einseitig, oder zu beiden Seiten in der bereits besprochenen Weise angegliedert.

Was für die gegenseitige Lage und Anordnung der Einzelanlagen für alle Stationen gilt, ist unter II. b) S. 409 ff. schon erörtert worden. Betreffs der kleineren Zwischenstationen bleibt nur Folgendes zu bemerken.

Während es früher auch bei zweigleisigen Bahnanlagen vielfach üblich war, die Züge beider Richtungen am Hauptbahnsteige anfahren zu lassen, wird heutzutage zur Wahrung der Betriebssicherheit allgemein daran festgehalten, jedes Hauptgleis nur in einer Richtung zu benutzen. Daraus ergiebt sich die Nothwendigkeit der Anlage von Zwischenbahnsteigen und damit auch des Auseinanderziehens der Hauptgleise durch Krümmen eines, oder beider Gleise.

Die Laderampe wird nach den jeweiligen Bedürfnissen entweder an den Güterschuppen angebaut, oder getrennt von diesem, dann meist am Ende des Ladegleises, angeordnet, und die etwa erforderliche Brückenwaage am bequemsten in diesem Gleise, und zwar unweit des Schuppens, angelegt. Ein etwa erforderlicher

Fig. 517.



Zwischenstation der Venlo-Hamburger Bahn, Bahnhof Bohmte.

Lokomotivschuppen findet seine Stelle am besten auf der vom Empfangsgebäude abgekehrten Seite am stumpfen Ende eines der Nebengleise.

Als Besonderheit hinsichtlich der Stellung des Hauptgebäudes mag noch erwähnt werden, dafs dieses bei im Einschnitte, oder auf einem Damme gelegenen Stationen auch über oder unter den Gleisen angelegt wird.

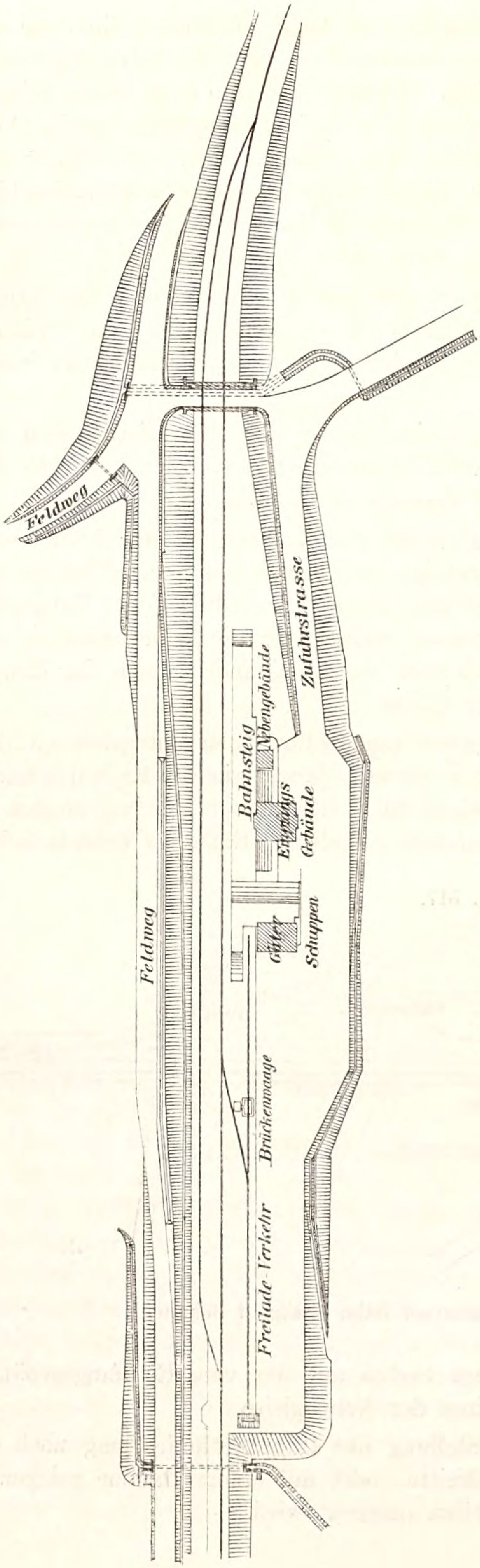


Fig. 518. Zwischenstation der württembergischen Staatsbahn.

In England ist für Ueberholungen, insbesondere für solche durch schnell fahrende Züge, oft eine Verdoppelung der in Textabb. 504, S. 423 gezeichneten, häufig auch die in Textabb. 516 dargestellte Anlage in Gebrauch. Gewöhnlich liegen dabei die Bahnsteige als Aufsenbahnsteige zu beiden Seiten der Gleise und sind auf ober- oder unterirdischem Wege mit einander in Verbindung gesetzt. Der Raumersparnis halber wird ferner nicht selten dort und in Frankreich der Wagenverkehr zwischen Haupt- und Nebengleisen durch Drehscheiben oder Schiebebühnen vermittelt.

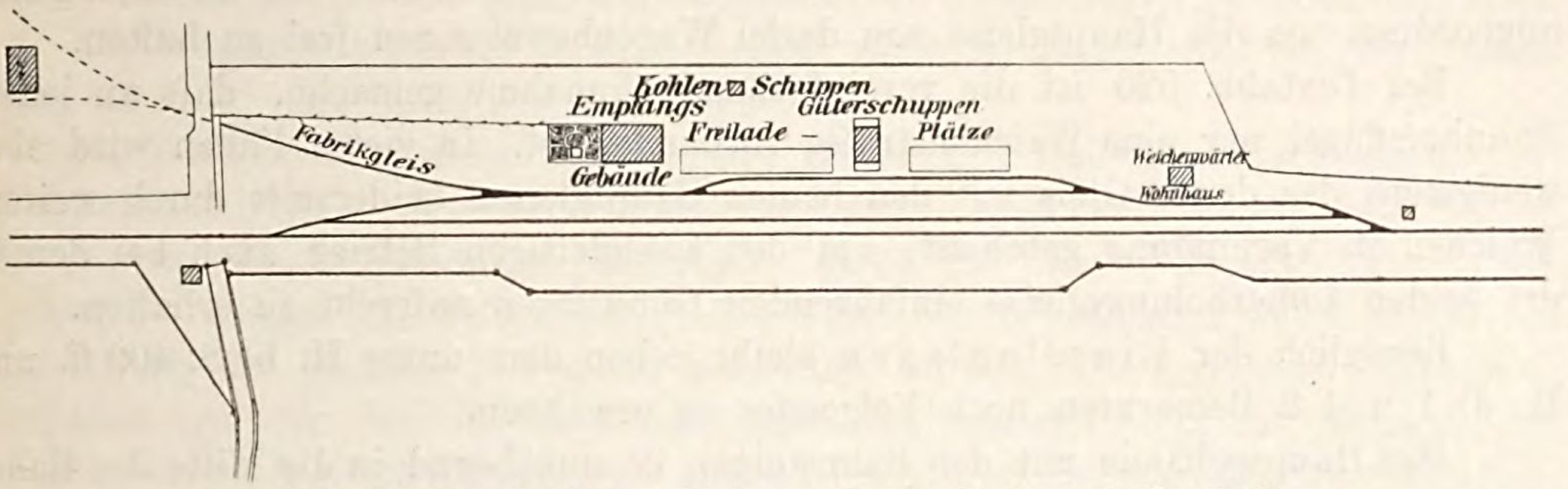
Die Textabb. 517 bis 519 geben Beispiele ausgeführter kleinerer Zwischenstationen.

Textabb. 517 macht die Grundsätze ersichtlich, nach welchen die kleineren und mittleren Stationen der Venlo-Hamburger Eisenbahn ausgeführt sind[267]). Empfangsgebäude und Güterschuppen befinden sich auf der Ortsseite, um die Gleisüberschreitung zu vermeiden. Ersteres hat mindestens 120 m Entfernung vom nächstgelegenen Wegübergange, damit dieser nicht unnöthig durch Züge versperrt wird. Die Freiladeplätze sind gleichfalls auf der Ortsseite, soweit nöthig, jedoch auch auf der andern Seite angeordnet. Die kleinsten Bahnhöfe haben aufser dem Güterschuppengleise noch ein viertes Gleis auf der vom Orte abgekehrten Seite, um überall die Kreuzung zweier Züge mit der Ueberholung eines Güterzuges vereinigen zu können. Die Weichen sind so gelegt, dafs möglichst wenige spitz befahren werden. Die ganze Anlage trägt einer erheblichen Verkehrssteigerung Rechnung.

[267]) Vgl. „Organ" 1890, S. 1.

Textabb. 518 giebt ein Bild der auf der württembergischen Staatsbahn bis in die Neuzeit üblichen Anordnung, bei welcher die Rampe im Anschlusse an den

Fig. 519.



Zwischenstation der österreichischen Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Güterschuppen angelegt ist und die eigentlichen Gütergleise sich auf der Ortsseite befinden.

Bei Textabb. 519, einer österreichischen Anlage, liegen sämmtliche Stationsgleise auf einer Seite des durchgehenden Hauptgleises, mit dem sie nach beiden Richtungen hin in unmittelbare Verbindung gesetzt sind. Sackgleise fehlen also hier ganz.

d) 3. Mittlere Zwischenbahnhöfe.

Abgesehen von ihrer gröfsern Ausdehnung und einer ausgeprägtern Trennung der für den Personen-, Güter- und Verschiebedienst bestimmten Anlagen, insbesondere der Gleise, unterscheiden sich die mittleren Zwischenstationen von den kleineren in keinem wesentlichen Punkte. Bei zweigleisiger Anlage wird man daher etwa nach Textabb. 520 an die beiden Hauptgleise ein bis zwei Ueberholungsgleise

Fig. 520.



Anordnung eines mittlern Zwischenbahnhofes an zweigleisiger Bahn.

anschliefsen und diesen ein bis zwei Aufstellungsgleise, am besten je eines für jede Fahrrichtung, und das „Verkehrsgleis", „Laufgleis", d. h. ein zu Verschiebezwecken, Lokomotivfahrten u. s. w. frei zu haltendes Gleis folgen lassen. Hieran gliedern sich, falls der Güterschuppen auf die dem Empfangsgebäude gegenüberliegende Seite zu stehen kommt, zunächst die zu diesem gehörigen Gleise, und weiter je nach Bedürfnis noch verschiedene, unter Umständen stumpf endigende

Einzelgleise, wie Auszieh-, Freilade-, Aufstellungs- u. s. w. Gleise an. Zum Vorziehen von Zugtheilen behufs Vertheilung der einzelnen Wagen nach Richtungen oder Stationen in die Aufstellungsgleise wird in der Regel durch Verlängerung des Ueberholungsgleises an einem, oder an beiden Bahnhofsenden ein „Ausziehgleis“ angeordnet, um die Hauptgleise von derlei Wagenbewegungen frei zu halten.

Bei Textabb. 520 ist die vereinfachende Annahme gemacht, dafs an jedem Bahnhofsflügel nur eine Weichenstrafse vorhanden ist. In vielen Fällen wird aber wenigstens das dritte Gleis mit den beiden Hauptgleisen beiderseits durch weitere Weichen in Verbindung gebracht, um den zweigleisigen Betrieb auch bei den in die beiden Ueberholungsgleise einfahrenden Güterzügen aufrecht zu erhalten.

Bezüglich der Einzelanlagen bleibt neben dem unter II. b) S. 409 ff. und II. d) 1 und 2 Bemerkten noch Folgendes zu erwähnen.

Das Hauptgebäude mit den Bahnsteigen ist annähernd in die Mitte des Bahnhofes zu legen, falls nicht der auf der gleichen Seite angelegte Güterschuppen mit den zugehörigen Gleisen eine Verschiebung gegen das eine Stationsende hin erfordert. Jedenfalls mufs aber den anhaltenden Zügen noch ein angemessener Abstand von den beiderseitigen Hauptweichengruppen verbleiben.

Die Gleisüberschreitung in Schienenhöhe durch die Reisenden hat bei den in Rede stehenden Bahnhöfen im Allgemeinen nichts Bedenkliches; bei stärkerm Verkehre sollte sie jedoch nur an einzelnen besonders hierfür vorgesehenen Uebergängen zugelassen werden, deren Lage nach der Stellung der kreuzenden Züge, die sich mit ihren Spitzen, oder mit den Enden gegenüberzustehen pflegen, zu bestimmen ist. Bei sehr grofsem und rasch abzuwickelndem Personenverkehre, wie er sich z. B. auf Stadtbahnen findet, ist die Anwendung hoher Bahnsteige von Vortheil. Der Zugang zu diesen mufs dann aber durch Unter- oder Ueberführung vermittelt werden.

Die Lage des Güterschuppens mit dem Stationsgebäude auf der dem Orte zugekehrten Seite hat mehrfache Vortheile: Die Landfuhrwerke brauchen nicht über die Gleise zu fahren; der Güterdienst, namentlich wenn er mit dem Personendienste von einem Beamten verwaltet wird, kann einfacher und gefahrloser bewerkstelligt werden; eine etwaige Erweiterung des Bahnhofes auf der gegenüberliegenden Seite ist nicht gehemmt. Ein Nachtheil dieser Stellung liegt aber darin, dafs die mit dem Schuppen verkehrenden Güterzüge entweder auf den Hauptgleisen aufzustellen sind, oder dafs bei ihrer Aufstellung in Nebengleisen, oder bei Trennung der Gleise für den Ortsgüterverkehr in zwei einander gegenüberliegende Gruppen stets ein Kreuzen der Hauptgleise zu erfolgen hat.

Dem gegenüber hat die Lage des Güterschuppens auf der vom Hauptgebäude abgekehrten Seite den Vorzug, dafs der Güter- und der Personenverkehr getrennt gehalten werden können, ein Vorzug, der aber nur dann zur vollen Geltung kommt, wenn die Leitung des Güterdienstes von der des Personendienstes getrennt ist. Ein Mangel dieser Anordnung besteht dagegen in der Nothwendigkeit des Gleisüberfahrens durch die Landfuhrwerke. Diesem kann unter Umständen durch Anlage von Unter- oder Ueberführungen begegnet werden. Ebenso läfst sich die Möglichkeit einer spätern Erbreiterung wohl wahren, wenn der Güterschuppen von vornherein gleich in genügende Entfernung von der zunächst erforderlichen Gleisanlage gestellt wird.

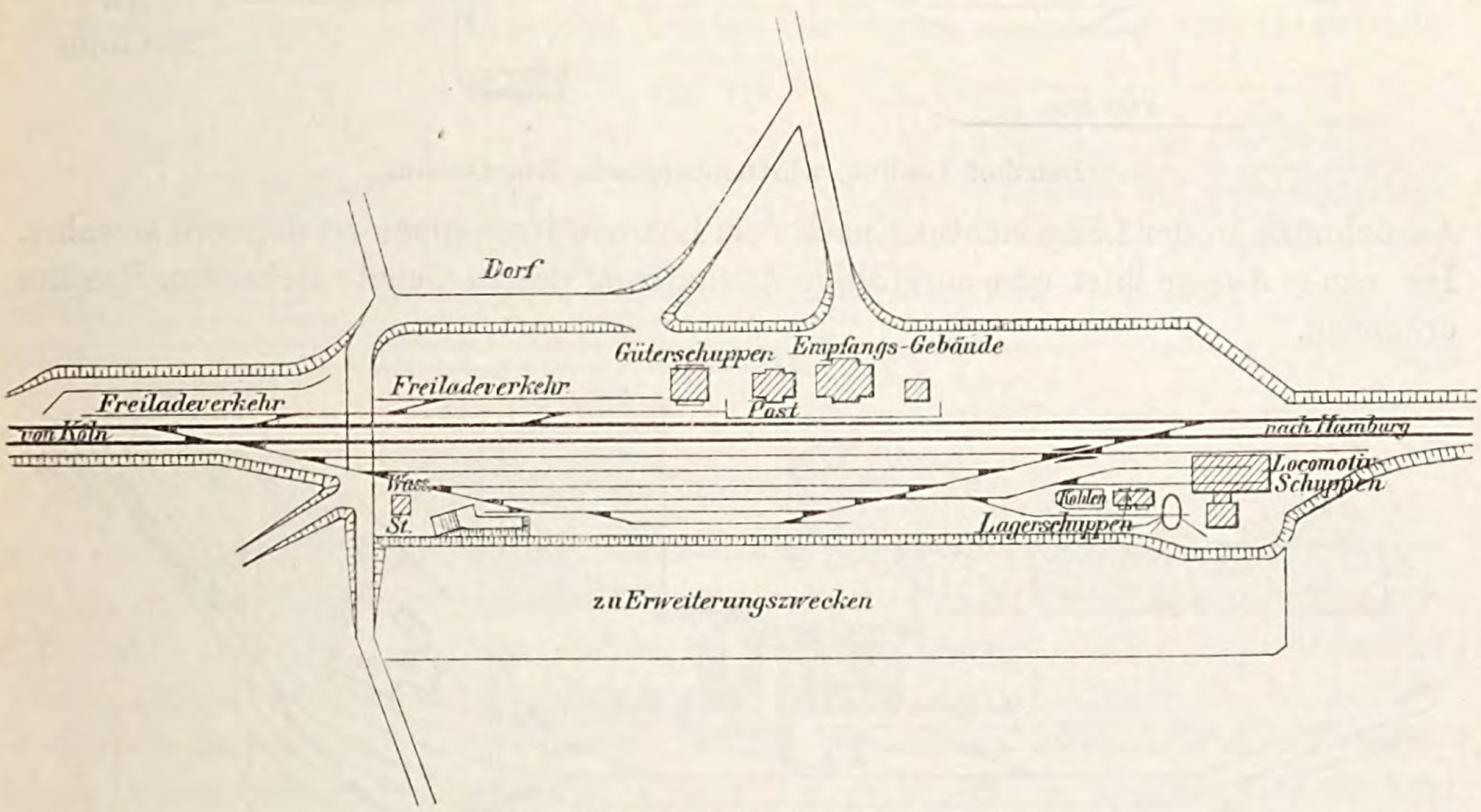
Lokomotivschuppen werden für Verschiebelokomotiven auf mittleren Zwischenbahnhöfen nur bei stärkerm Güterverkehre erforderlich. Häufiger ergiebt sich jedoch ein Bedürfnis zur Aufstellung von Bereitschaftslokomotiven, die zum Vorspann- oder Schiebedienste, oder auch zur Ablösung von Zuglokomotiven bestimmt sind.

Die Wasserkrähne sind so aufzustellen, dafs die Zuglokomotiven ihr Wasser fassen können, ohne ihren Zug zu verlassen.

Nachstehend sind einige Beispiele mittlerer Bahnhöfe beschrieben.

Textabb. 521 giebt die Darstellung eines „mittlern" Bahnhofes, wie er sich auf der Venlo-Hamburger Eisenbahn findet[268]). Die Gesichtspunkte, nach welchen bei Anlage der Zwischenbahnhöfe dieser Bahn verfahren wurde, sind bei Besprechung der Textabb. 517 schon aufgezählt worden. Die Lage des Lokomotivschuppens auf der dem Hauptgebäude gegenüberliegenden Seite ist gewählt, um die Ortsseite für die schon genannten anderweitigen Zwecke möglichst frei zu halten,

Fig. 521.



Bahnhof Diepholz, Venlo-Hamburger Bahn.

und weil die Lokomotiven vorzugsweise für den Betrieb der Durchgangsgüterzüge in Betracht kommen.

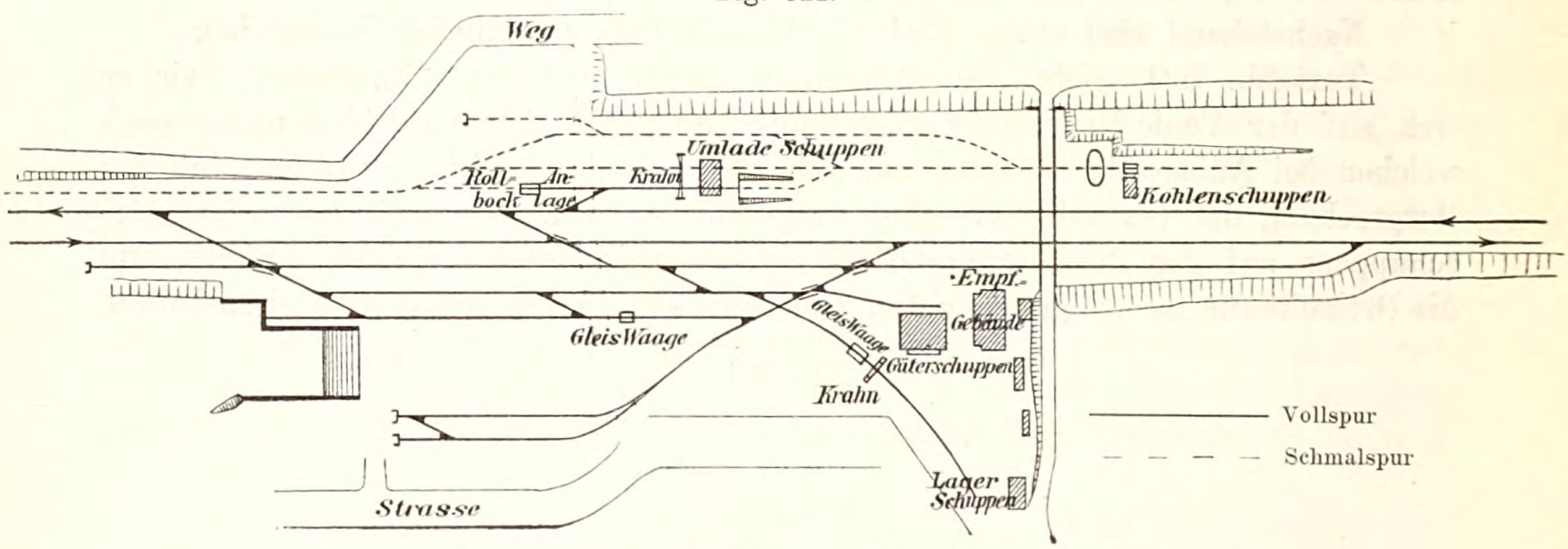
Textabb. 522 zeigt eine anläfslich des zweigleisigen Ausbaues der Bahnstrecke zu einem mittelgrossen Bahnhofe erweiterte Stationsanlage. Die Gleisanordnung, insbesondere die Einlegung des Ueberholungsgleises zwischen die Hauptgleise und die Gebäulichkeiten, hat ihren Grund darin, dafs der Personenverkehr gering, der Güterverkehr dagegen verhältnismäfsig bedeutend ist und jenseits der Gebäude die Einführung einer schmalspurigen Nebenbahn erfolgt. Die Schmalspurgleise sind gestrichelt gezeichnet und die Einrichtungen zum Umladen und zur Ueberführung normalspuriger Fahrzeuge auf die Schmalspur besonders ersichtlich gemacht.

Der in Textabb. 523 dargestellte Bahnhof ist in Folge starker Zunahme des

[268]) Vgl. „Organ" 1890, S. 1.

Ortsverkehrs auf seinen jetzigen Umfang wesentlich erweitert worden. Seine unmittelbare Berührung mit der Stadtanlage hat eine Vermehrung der Ladeplätze nach dieser Seite hin nicht zugelassen und zur Anordnung neuer Ladegleise und Ladeplätze auf der gegenüberliegenden Seite geführt. Auch dort war durch den nahen Flufslauf eine Einschränkung in der Breite geboten; die Möglichkeit weiterer

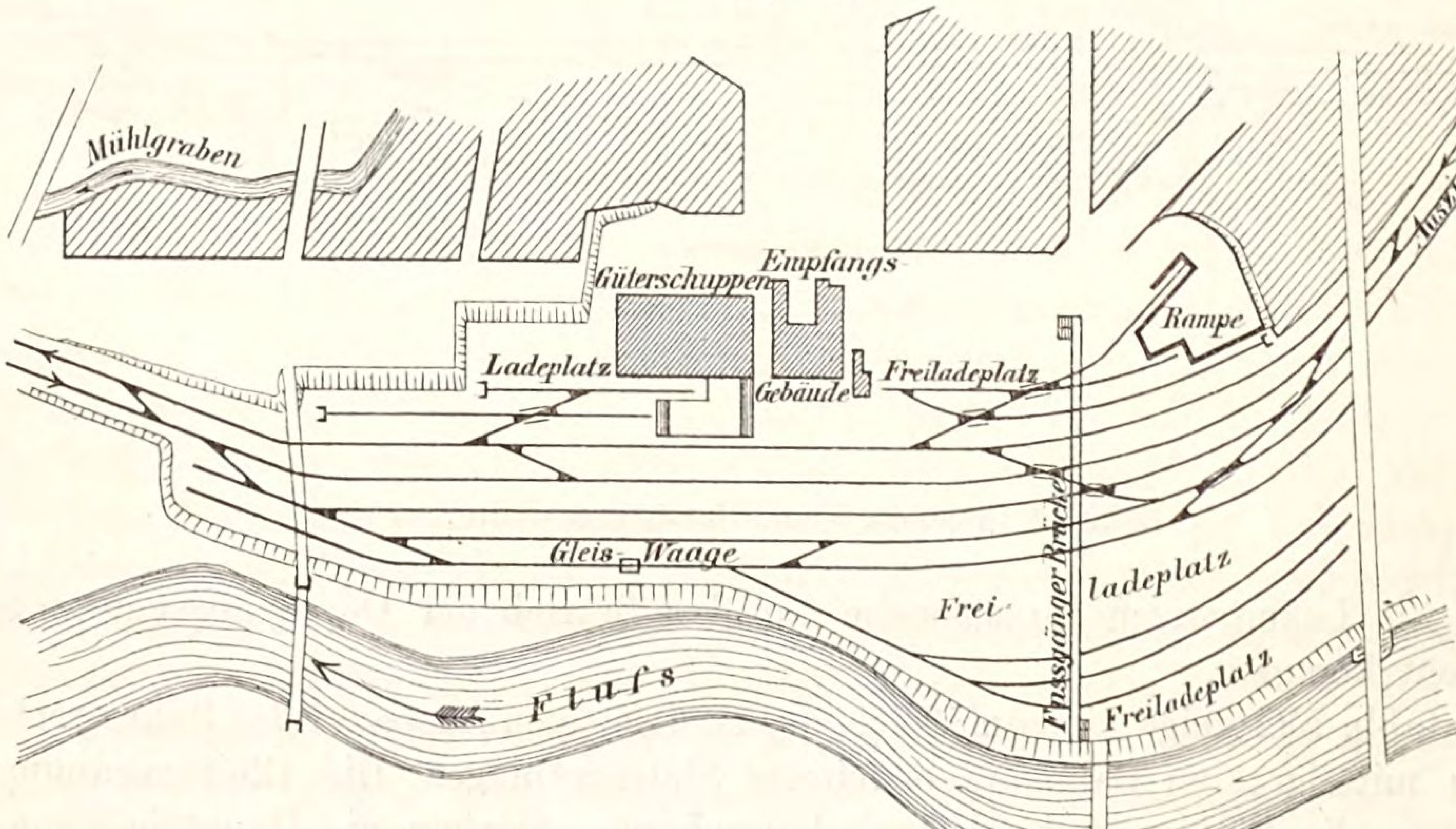
Fig. 522.



Bahnhof Lauffen, württembergische Staatsbahn.

Ausdehnung in der Längsrichtung nach dem Lokomotivschuppen ist dagegen gewahrt. Die ganze Anlage läfst eine sorgfältige Ausnutzung des zu Gebote stehenden Raumes erkennen.

Fig. 523.



Bahnhof Göppingen, württembergische Staatsbahn.

Wenn auch nicht zu den „mittleren Zwischenbahnhöfen mit vereinigtem Personen-, Güter- und Verschiebedienste“ im Sinne der bisherigen Ausführungen gehörend, sind doch die Stationen der „Wannseebahn“ [269]) ihrer Eigenart wegen besonders erwähnenswerth und sollen daher hier kurz beschrieben werden.

Die zweigleisige Wannseebahn dient ausschliefslich dem Vorortverkehre

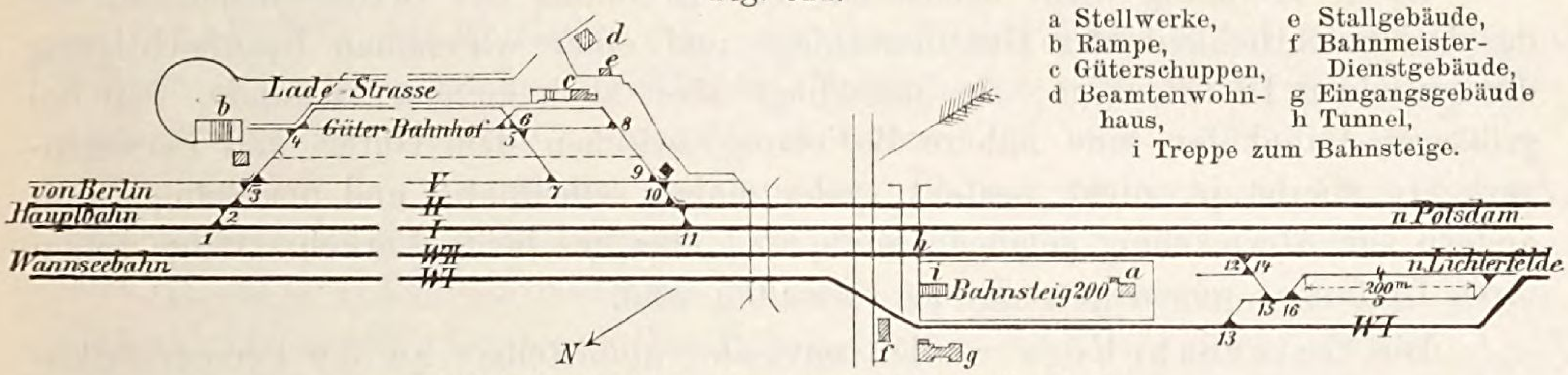
[269]) Zeitschr. f. Bauwesen 1893.

zwischen Berlin und Potsdam und wurde erbaut, als dieser neben dem Fern- und Güterverkehre auf den beiden Gleisen der alten Potsdamer Bahn nicht mehr regelmäfsig zu bewältigen war. Beide Bahnen liegen gröfstentheils dicht nebeneinander, theilweise aber auch getrennt.

Bei Anlage der Wannseebahn haben die baulichen und Betriebs-Einrichtungen der Berliner Stadtbahn und der Londoner Bahnen unter Berücksichtigung der abweichenden Verhältnisse Anwendung gefunden. Um das Drehen der Lokomotiven entbehrlich zu machen, werden nur Tenderlokomotiven verwendet. Die Vorortzüge werden auf sämmtlichen Stationen, aufser Potsdam, an rund 200 m langen, 10,2 bis 13,2 m breiten Mittelbahnsteigen abgefertigt, die auf der verkehrsreichern Strecke Berlin—Wannsee 76 cm, sonst 30 cm über S. O. liegen. Bahnhofsvorplätze und Stationsgebäude sind durch Tunnel und Treppen mit den Bahnsteigen verbunden. Beim Betreten und Verlassen der Steige findet die Fahrkartenüberwachung statt.

Zur Umkehr der Züge sind die Stationen Steglitz (Textabb. 524), Zehlendorf, Schlachtensee und Wannsee mit Nebengleisen versehen, auf denen die Züge und Lokomotiven schnell und ohne den Betrieb zu stören, umgesetzt und aufserdem

Fig. 524.



a Stellwerke, b Rampe, c Güterschuppen, d Beamtenwohnhaus, e Stallgebäude, f Bahnmeister-Dienstgebäude, g Eingangsgebäude, h Tunnel, i Treppe zum Bahnsteige.

Bahnhof Steglitz, Wannseebahn bei Berlin [270]).

auch Sonderzüge zur beliebigen Einschaltung in die Zugfolge aufgestellt werden können. Diese Bahnhöfe sind daher je nach Bedarf bald Zwischen-, bald Endstationen. Soll z. B. ein von Berlin in Gleis W I eingetroffener Zug umgesetzt werden, um demnächst zurückzufahren, so fährt er durch Weiche 13, 15 und 16 in Gleis 3 oder 4 ein. Die Zuglänge beträgt gewöhnlich etwa 120 m, in besonderen Fällen 160 m. Gleis 3 und 4 sind auf rund 200 m nutzbar. Nach Einfahrt des Zuges in eines dieser Gleise wird die Lokomotive über die Weiche am vordern Ende, das andere Gleis und Weiche 16 umgesetzt, worauf der Zug behufs Aufnahme der nach Berlin Reisenden durch Weiche 16, 15, 14, 12 in Gleis W II an den Bahnsteig gebracht werden kann. Steht auf Gleis 3 oder 4 ein Sonderzug zur Rückfahrt bereit, so wird dessen Lokomotive, wenn inzwischen ein anderer Zug in Steglitz enden oder umsetzen soll, in das östliche stumpfe Gleis gestellt. Der Umkehrzug fährt in das unbesetzte Gleis 4 oder 3 und kehrt, falls nicht der Sonderzug an seine Stelle tritt und er selbst zu aufserfahrplanmäfsiger Verwendung zurückgehalten wird, mit der Lokomotive des Sonderzuges nach Berlin zurück. Nach Ausfahrt des Umsetzzuges wird die Lokomotive, die ihn gebracht hat, zu weiterer Verwendung, sei es für den Sonder-, oder für einen zweiten Umkehrzug, in dem schon erwähnten Nebengleise bereit gestellt.

Mit den vorerwähnten Einrichtungen ist es möglich, den sehr bedeutenden Personenverkehr auf der Wannseebahn rasch und sicher abzufertigen.

[270]) Die Weiche 2 ist einfache Kreuzungsweiche für die Verbindung 3, 2, II.

II. e) Gröfsere Bahnhofsanlagen.

e) 1. Allgemeines.

Bearbeitet von Laistner.

Bei gröfseren Bahnhöfen mufs eine ausgesprochene Trennung der Verkehrs- von den Betriebsanlagen, insbesondere derjenigen für den Personen-, Güter- und Verschiebedienst erfolgen. In dieser Beziehung bestimmen die T. V. 34: Auf den gröfseren Stationen sind die Anlagen für den Personenverkehr von denen für den Güterverkehr, einschliefslich der Zu- und Abfahrten, zu trennen.

Diese Trennung dient ebensosehr zur Erhöhung der Betriebssicherheit, wie der Uebersichtlichkeit der Gesammtanlage und einer wirksamen Beaufsichtigung der einzelnen Dienstzweige; sie unterliegt aber auch keinem Anstande, weil bei gröfseren Bahnhöfen eine nähere Beziehung zwischen dem Güter- und Personenverkehre überhaupt nicht besteht, jeder daher selbständig und unabhängig vom andern zur Abwickelung gelangen kann, und überdies beide Verkehrszweige schon ihres Umfanges wegen getrennt zu verwalten sind.

Die Güterbahnhöfe werden entweder unmittelbar an die Personenbahnhöfe neben oder hinter diesen angereiht, oder sie erhalten eine völlig abgetrennte Lage. Das Nebeneinanderlegen, ähnlich wie bei den mittleren Zwischenbahnhöfen, ist vielfach, namentlich im Innern der Städte des Raummangels und des theuern Grunderwerbes wegen nicht so leicht durchführbar, wie das Hintereinanderreihen, wobei der Güterbahnhof gewissermafsen die Fortsetzung des Personenbahnhofes nach aufsen hin bildet. Diese Lösung, bei welcher übrigens auf eine unabhängige Durchführung der Personenzuggleise Bedacht zu nehmen ist, kommt daher in vielen Fällen zur Anwendung.

Kaum weniger häufig findet aber neuerdings eine völlige Trennung zwischen Güter- und Personenbahnhof statt. Ausschlaggebend hierfür ist meistens der doppelte Gesichtspunkt, dafs die Grundflächen aufserhalb des Weichbildes der Städte verhältnismäfsig billige sind, und eine spätere Bahnhofserweiterung hier keinen, oder nur wenigen Hindernissen begegnet. Allerdings hat eine solche vom Verkehrsmittelpunkte entfernte Lage mitunter auch eine empfindliche Erschwerung der Güter-Zu- und Abfuhr im Gefolge.

Bestimmte Gruppen der Gütergleise haben dem Verschiebedienste zu dienen und werden bei starkem Verkehre zu besonderen Verschiebebahnhöfen ausgestaltet.

Personen-, Güter- und Verschiebebahnhöfe bilden somit die Hauptbestandtheile grofser Bahnhofsanlagen. In Verbindung damit sind die nöthigen Anlagen für den Lokomotivdienst zu beschaffen; auch treten häufig, namentlich

bei Endbahnhöfen, noch solche für den Werkstätten- und Materialdienst und auch für die Gesammtverwaltung hinzu.

Für gröfsere Stationen, wozu in diesem Falle auch die Zwischenbahnhöfe zu rechnen sind, wird die Anlage von Weichen- und Signalstellwerken empfohlen. (T. V. 42). Ueber die Anordnung der heutzutage selbst auf kleinen Stationen, wenigstens bei den Einfahrtsweichen, üblichen Stellwerke, sowie der Signale an Brücken, Wasserkrähnen u. dergl., wird in Abschnitt D dieses und in Abschnitt A des III. Bandes das Erforderliche mitgetheilt.

Als weitere Bestimmungen, die zwar nicht ausschliefslich für gröfsere Bahnhöfe gelten, bei diesen aber vorzugsweise in Betracht kommen, sind folgende zu nennen:

Nrm. 13. Gemeinschaftliche Bahnhofsanlagen. Führen mehrere Eisenbahnen in einen und denselben Bahnhof, so sind sie derart mit einander in Verbindung zu bringen, dafs der Uebergang von Zügen in der gröfsten für die betreffenden Bahnen zugelassenen Achsenzahl rasch und leicht von Bahn zu Bahn erfolgen kann. Benachbarte Bahnhöfe sind nach Bedürfnis in gleicher Weise mit einander in Verbindung zu setzen.

T. V. 36. Anschlufsstationen. An der Einmündung zweier oder mehrerer Bahnen ist eine vollständige Vereinigung der Stationen wünschenswerth; mindestens sind die Personenbahnhöfe aneinander zu legen.

Zwischen den Gleisen der verschiedenen Bahnen sind bequeme Verbindungen, nach Bedarf für den unmittelbaren Uebergang ganzer Züge herzustellen.

Bei dem Anschlusse einer Haupt-, oder einer Nebeneisenbahn an eine Haupteisenbahn ist es wünschenswerth, das Ueberschreiten der Gleise der einen Bahn durch die Reisenden der andern, sowie auch die Kreuzung der Hauptgleise der einen Linie durch die Züge der andern zu vermeiden.

Grz. f. L. 31. Anschlufsstationen. Auf Anschlufsstationen sind Einrichtungen zu treffen für den Uebergang der Reisenden, für bequeme Ueberladung der Güter und für den Uebergang von Wagen, sofern dieser nicht etwa ausgeschlossen sein sollte.

T. V. 37. Knoten- und Kopfstationen. Wenn verschiedene Bahnen in eine Knoten- und insbesondere in eine Kopfstation zusammenlaufen, so empfiehlt es sich, aufserhalb des Personenbahnhofes die verschiedenen Bahnlinien so zu verbinden, dafs ganze Züge, sowie auch Zugtheile und einzelne Wagen von jeder Linie auf jede andere durch- und übergeführt werden können.

Können in einer Kopfstation, wo sich Neben- mit Haupteisenbahnen vereinigen, die nach den T. V. 36 geforderten Gleisverbindungen nicht geschaffen werden, so ist aufserhalb der Station eine Verbindung der Bahnlinien für durchfahrende Züge herzustellen.

Was die Einzelanlagen auf gröfseren Bahnhöfen betrifft, so sind zunächst bezüglich der Empfangsgebäude die nachstehenden Vorschriften zu beachten.

T. V. 51. Im Empfangsgebäude gröfserer Stationen sind folgende Räume erforderlich: eine geräumige Vorhalle mit der Fahrkartenausgabe und Gepäckabfertigung und wenigstens zwei Wartesäle, ferner ein Dienstraum für den Stationsvorsteher und entsprechende Räume für den Stationsdienst.

Bei Uebergangsstationen ist Sorge zu tragen, dafs die Reisenden vom Bahnsteige aus sowohl die Fahrkarten- und Gepäckschalter auf möglichst kurzem Wege erreichen, als auch die Station verlassen können, ohne durch die Wartesäle gehen zu müssen.

In Berücksichtigung erstgenannter Vorschrift finden sich daher vielfach auf der dem Bahnsteige zugekehrten Seite des Empfangsgebäudes besondere Schalter angelegt.

Die Abfertigung des Eilgutes mit der des Gepäckes im Hauptgebäude vorzunehmen, geht unter besonderen Verhältnissen und bei geringem Verkehre wohl an; bei gröfseren Stationen ist jedoch ein besonderer Eilgutschuppen Bedürfnis.

Hinsichtlich des Stückgutverkehres ist Folgendes bestimmt:

T. V. 55. Auf gröfseren Stationen ist zum Zwecke des Umladens von Stückgütern die Anlage von besonderen Umladeschuppen, oder bedeckten Umladebühnen zu empfehlen.

Weiter sind für die Postbeförderung mit den Personenzügen in der Nähe der Personenzuggleise auch Räumlichkeiten für Postzwecke erforderlich.

Gleichfalls unweit der Personenzuggleise sind die Rampen und sonstigen Einrichtungen für Verladung von Pferden und Fuhrwerken unterzubringen. Auf englischen Stationen finden sich derartige Einrichtungen sogar in unmittelbarem Anschlusse an die Personenbahnsteige.

Besonderes Augenmerk ist einer bequemen Anfahrt und Aufstellung der Droschken und sonstigen Fuhrwerke für Reisende zuzuwenden. In dieser Beziehung ist wiederum in England in ausgiebigster Weise gesorgt. Hier liegen auf grofsen Bahnhöfen die Halteplätze für Fuhrwerke theils innerhalb der Bahnhofshalle selbst, theils unmittelbar anschliefsend an diese in gleichfalls überdecktem Raume. Behufs ungehinderten Verkehres ist für getrennte An- und Abfahrten Sorge getragen.

Eine weitere Erleichterung des Personenverkehres ist auf vielen gröfseren Bahnhöfen ferner dadurch geschaffen, dafs die Fahrkartenausgabe sowohl nach Richtungen, als auch nach Klassen getrennt an verschiedenen Schaltern erfolgt.

e) 2. Personenbahnhöfe.

Bearbeitet von **Laistner.**

Unter diesen finden sich alle möglichen Stationsarten; der Lage nach: End- und Zwischenbahnhöfe, der Form nach: Kopf-, Durchgangs-, Keil- und Inselbahnhöfe. Die äufsere Gestaltung der Personenbahnhöfe erfolgt somit im Wesentlichen nach den in II. a) 3. S. 401 schon erwähnten Gesichtspunkten. Nach diesen pflegen die Endbahnhöfe, wenn auf eine Weiterführung der Bahn nicht zu rechnen ist, in Kopf-, andernfalls in Durchgangsform angelegt zu werden. Wo mehrere Linien endigen, kann entweder jede ihren eigenen Bahnhof erhalten, oder alle münden in einen gemeinsamen Bahnhof ein. Eine solche einheitliche Bahnhofsanlage hat

für die Reisenden, wie für den Betrieb entschiedene Vorzüge; die Zusammenführung mehrerer Bahnen nach einem Punkte hin ist aber in vielen Fällen mit nicht unerheblichen Schwierigkeiten verknüpft. Sind mehrere Endbahnhöfe vorhanden, so erscheint es des gegenseitigen Ueberganges der Güter, wie des Personenverkehres wegen angezeigt, sie durch Verbindungs-, Ring-, Gürtel-Bahnen unter einander in Zusammenhang zu bringen. Solche Bahnen werden dann häufig mit Vortheil zugleich auch dem Orts-Personenverkehre dienstbar gemacht.

Gröfsere Zwischenbahnhöfe sind weit seltener in der einfachen, als in der Form von Trennungs- und Kreuzungsstationen zu treffen, weil in grofsen Städten an die durchlaufende Hauptlinie in der Regel noch Seitenlinien anschliefsen.

Haupterfordernisse für die Anlage grofser Personenbahnhöfe sind: Wahrung der Entwickelungsfähigkeit, Trennung von Haupt- und Nebengleisen, und übersichtliche Anordnung der nach Abgangs- und Ankunftsrichtungen möglichst auseinander zu haltenden Personenzuggleise.

2. α) Durchgangsbahnhöfe.

Die eigentliche Durchgangsform, bei welcher sämmtliche Gleise auf derselben Seite des Hauptgebäudes liegen, kommt ebensowohl bei einfachen Zwischen-, wie bei Trennungs- und Kreuzungsbahnhöfen zur Anwendung; bei Trennungsbahnhöfen dann, wenn die einmündenden Bahnen vom Gebäude aus jenseits der durchgehenden Bahn liegen. Auch Endstationen zeigen häufig eine dem Grundsatze der Durchgangsstation entsprechende Anordnung. Durchgangsform im weitern Sinne besitzen ferner noch die zu beiden Seiten des Empfangsgebäudes mit durchlaufenden Gleisen versehenen Keil- und Inselbahnhöfe.

Die Durchgangsbahnhöfe, namentlich diejenigen mit einseitiger Gleisanordnung, ermöglichen eine langgestreckte Gebäudeanlage und damit einen bequemen Verkehr zwischen den Warte- und Diensträumen einerseits und den Personenzuggleisen anderseits. Ihre Anwendung bei gröfseren Städten ist aber in dem Falle eine beschränkte, wo ein tieferes Eindringen in das Stadtinnere Bedürfnis ist; denn das Durchfahren der Häusergruppen nach zwei entgegengesetzten Richtungen kommt, von der Bahnhofanlage selbst ganz abgesehen, meist viel theuerer zu stehen, als eine wenn auch nur theilweise Nebeneinanderführung der verschiedenen Bahnzweige, wie die Kopfstation sie gestattet.

Wo übrigens trotz Durchschneidung oder unmittelbarer Berührung der Stadtanlage ein Durchgangsbahnhof zur Anwendung kommen kann oder soll, ist dessen Bahnkrone und die der anschliefsenden freien Strecken meist so weit über oder unter die Strafsen zu legen, dafs diese unter- oder überführt werden können. Daraus ergiebt sich der in Beziehung auf Raumverwerthung nicht unwesentliche Vortheil, dafs die Räume des Hauptgebäudes in zwei Stockwerke vertheilt werden können. Bei hochliegender Bahn liegen die Eingänge und Abfertigungsräume zu ebener Erde, die sonstigen Gelasse darüber in Höhe der Gleise. Die Anlage von Treppenaufgängen, Fufsgänger-, Gepäck-Tunneln, Aufzügen u. dergl. ist hierbei nicht zu umgehen.

Bei der gewöhnlichen Durchgangsform ist der Raumbedarf gewöhnlich geringer als bei der Inselform. Kommt dazu, dafs die Höhenlage der Bahn tiefliegende

Anfahrten und Tunnelzugänge zu den Zwischenbahnsteigen anzuwenden gestattet, so wird die erstere Form der letztern meist vorzuziehen sein.

Sehr häufig ist bei grofsen Bahnhöfen eine Verbindung der Durchgangs- mit der Kopfform zu finden, da letztere zweckmäfsig solchen im Bahnhofe endigenden Zweigbahnen gegeben wird, deren Einmündung auf der Seite des Empfangsgebäudes erfolgt. Der wechselseitige Uebergang zwischen Haupt- und Zweigbahn pflegt dabei nach Textabb. 491, S. 403 durch Zungenbahnsteige vermittelt zu werden.

Die Anzahl der Bahnsteige auf Durchgangsbahnhöfen bemifst sich nach derjenigen der gleichzeitig verkehrenden Züge, da diesen wo möglich für jede Richtung auch ein besonderes Gleis zuzuweisen ist. Zwischenbahnsteige sind gewöhnlich nicht länger, als auf gröfste Zuglänge erforderlich; ihre Breite sollte nicht zu gering, wenn sich keine Treppen in ihnen befinden, womöglich nicht unter 3,7 m, beim Vorhandensein von Treppen aber nicht unter 9 m gewählt werden. Wo Haupt- und Zwischenbahnsteig nicht ober- oder unterirdisch verbunden werden können, ist der Verkehr zwischen beiden für alle Fälle auf bestimmte, womöglich überwachte Uebergänge zu beschränken. Mitunter sind auch bewegliche, auf Rollen laufende Verbindungen zwischen diesen Bahnsteigen (Bahnsteigbrücken) zur Verwendung gekommen. Diese werden, so lange sie nicht im Gebrauche sind, unter dem Hauptbahnsteige, oder, wenn nöthig, getheilt unter beiden Bahnsteigen verwahrt.

Hinsichtlich der Gleisanordnung und der Einzelanlagen bleibt hier nur anzufügen, dafs Militärrampen und Einrichtungen zur Verpflegung der Truppen an besondere, aufserhalb des eigentlichen Personenbahnhofes befindliche Gleise gelegt werden. Dies gilt, wie für die Durchgangsform, so auch für die übrigen Formen der Personenbahnhöfe. Bei englischen Durchgangsstationen kommen vielfach zwei Empfangsgebäude vor, je eines auf jeder Seite der Personengleise, die aber der räumlichen Ausdehnung nach meist wesentlich von einander verschieden sind.

2. β) Kopfbahnhöfe.

Die reine Kopfform steht ebenso bei End-, wie bei Zwischenbahnhöfen in Anwendung, bei letzteren vorzugsweise dann, wenn sie in das Stadtinnere vorgeschoben und für einzelne Linien zugleich Endpunkte, also auch Anschlufs-, oder Uebergangsbahnhöfe sind. Für vorwiegend dem Durchgangsverkehre dienende Bahnhöfe erscheint übrigens die Kopfform der mit der Zugzusammenstellung verknüpften Umständlichkeiten wegen nicht besonders vortheilhaft.

Dafs Kopf- und durchgehende Anlagen auch vereinigt auftreten, ist bereits erwähnt. Der neue Südbahnhof in Boston weist eine in dieser Beziehung eigenartige Anordnung auf[271]) (Textabb. 530, S. 452).

Bei Kopfbahnhofanlagen finden sich die Gebäude bald in der Längenrichtung der Gleise, bald quer vor diesen „vor Kopf“, bald aber auch an beiden Stellen zugleich. Im ersten Falle bildet die einseitige Anordnung die Regel; doch kommen, wenn die abfahrenden Züge nicht ausschliefslich auf die eine, und die ankommenden auf die andere Seite der Gleise verwiesen werden können, auch Gebäulichkeiten zu beiden Seiten der Gleisanlage vor.

271) Organ 1897, S. 85

Bei der gemischten Anordnung erfolgt die Bildung des Grundrisses bald └-, bald └┘-, selten auch ┴-förmig. Im letzten Falle enthält der auf einer Art Zungenbahnsteig zwischen die Gleise gelegte Mittelbau gewöhnlich die Warte-, Abfertigungs- und die eigentlichen Betriebsdiensträume. Damit ist zwar der bei den Durchgangsbahnhöfen schon erwähnte Vortheil eines bequemen Zu- und Abganges der Reisenden zu erreichen, aber die Nothwendigkeit, an Stelle einer grofsen zwei kleinere Hallen zu errichten, vielleicht auch einzelne Warte- und Diensträume zu verdoppeln, vertheuert die Gesammtanlage erheblich.

Die Querstellung der Empfangsgebäude und im Zusammenhange damit die Anordnung von Kopfbahnsteigen ist bei grofsen Bahnhöfen sehr häufig. Dabei ist die Möglichkeit gegeben, durch Einschaltung von Zungenbahnsteigen eine gröfsere Anzahl von Zügen gleichzeitig abzufertigen. Dem Kopfbahnsteige, über den sich alsdann der gesammte Verkehr zu bewegen hat, ist eine reichlich bemessene Breite zu geben; die Breite der Zungenbahnsteige braucht dagegen nur die gleichzeitige Abfertigung zweier Züge zu deren beiden Seiten zu gestatten. Je nach den besonderen Verhältnissen kommen statt der Kopfbahnsteige, oder neben diesen auch Brücken oder Tunnel zur Verwendung.

Bei *End*bahnhöfen in Kopfform liegen vielfach, namentlich in Deutschland und Oesterreich, die An- und Abfahrtsgleise der Hauptlinie getrennt an beiden Aufsenbahnsteigen, diejenigen der Nebenlinien aber dazwischen an Zungenbahnsteigen. Früher pflegte dann neben dem Ankunftsgleise ein Rücklaufgleis für die Lokomotiven und neben dem Abfahrtsgleise ein Wagenaufstellungsgleis angeordnet und die Verbindung dieser Gleise am Kopfende je durch Drehscheiben oder Schiebebühnen, wohl auch durch Weichen, bewirkt zu werden. Neuerdings wird jedoch häufig von der Anlage solcher Nebengleise, und damit auch der erwähnten Verbindungen abgesehen. Die Lokomotive fährt nach Freiwerden des Ankunftsgleises auf diesem zurück, und die wenigen Wagen, durch die der Zug nach Bedarf zu verstärken ist, werden auf dem Abfahrtsgleise bereit gestellt, die eigentlichen Aufstellungsgleise aber vor die Halle verlegt. Das Zurückziehen der angekommenen Züge aus der Halle und das Einführen der zur Abfahrt bestimmten geschieht mittels der am Ende der Bahnsteige angelegten „Rückzieh-“ und „Einsetz“-Weiche.

Bei *Uebergangs*bahnhöfen in Kopfform ist die Gleisanordnung zweckmäfsig so zu treffen, dafs die durchlaufenden Schnellzüge nach Ansetzen einer neuen Lokomotive an das bisherige Zugende sofort vom Einfahrtsgleise aus ihre Weiterfahrt antreten können, die im Bahnhofe endigenden und dort beginnenden Züge aber ihre nach Fahrrichtungen getrennten Gleise und Bahnsteige erhalten. Liegen dabei die Warte- und Abfertigungsräume vor Kopf, so pflegen die Abfahrtszungensteige der Endzüge in die Mitte, die Schnellzugsteige neben diese, und die Ankunftssteige der Endzüge an die beiden Seiten der Halle gelegt zu werden.

Englische Kopfstationen sind vielfach so angelegt, dafs die äufseren Bahnsteige dem Nahverkehre, die inneren unter Trennung für Ankunft und Abfahrt dem Fernverkehre dienen. Der entsprechend breite Ankunftsbahnsteig wird dabei in seinem mittlern Theile zweckmäfsig als Droschkenstrafse benutzt.

Nicht selten werden hier, wie auf festländischen Bahnen behufs Regelung des Zu- und Abganges, Ueberwachung der Fahrkarten u. s. w., die Zungenbahnsteige

gegen den Kopfbahnsteig abgesperrt; auch finden sich auf letzterm vor den Gleisenden kleine Gepäckabfertigungsbuden aufgestellt, ebenso auf den Zungenbahnsteigen kleine Diensträume für die Stationsbeamten des Zugabfertigungsdienstes.

2. γ) Keilbahnhöfe.

Die Keilform (Textabb. 493, S. 403) steht hauptsächlich bei Trennungsstationen in Anwendung, freilich häufiger bei mittleren, als bei grofsen Bahnhöfen. Besonders geeignet erscheint sie zur Vereinigung zweier Linien von annähernd gleicher Verkehrsbedeutung und mit durchlaufendem Zugbetriebe. Bei solchen pflegt der Schwerpunkt im beiderseitigen Durchgangsverkehre zu liegen, nicht im Uebergange zwischen den getrennten Bahnzweigen. Je nach den Verhältnissen kann sich die Keilstation wohl auch für den einfachen Anschlufs von untergeordneten Zweig- an durchgehende Hauptlinien empfehlen.

Liegt der Stationsort zwischen den beiden Bahnzweigen, so ist der Bahnhof ohne Kreuzung einer Bahnlinie, oder wenigstens eines Hauptgleises zugänglich. Liegt er dagegen seitwärts und das Empfangsgebäude im Keile, so mufs eine der Bahnen gekreuzt werden, und zwar bei lebhaftem Verkehre aus Sicherheitsgründen mittels Unter- oder Ueberführung.

Die Keilbahnsteiganlage gestattet in Verbindung mit einem etwaigen Durchgange durch das Empfangsgebäude einen bequemen Uebergang der Reisenden. Bei zweigleisiger Anlage treten zu dem Keilbahnsteige auch Zwischensteige. Ob diese in Schienenhöhe mittels bestimmter Uebergänge, oder schienenfrei mit dem Hauptbahnsteige zu verbinden sind, ist ganz nach den bei den übrigen Bahnhofsformen schon besprochenen Gesichtspunkten zu beurtheilen.

Die Gleisanordnung des Keilbahnhofes ergiebt sich im Wesentlichen aus einer Aneinanderlehnung zweier Durchgangsstationen. Der Durchgangsverkehr kann daher, von der gemeinsam benutzten Strecke abgesehen, auf jeder der beiden Linien einfach und unabhängig von dem der andern zur Abwickelung gelangen. Das durch den Uebergangsverkehr bedingte Verbringen von Wagen und Zugtheilen von einer Bahn zu andern ist dagegen meist zeitraubend und umständlich. Auch bildet die am Zusammenlaufe beider Bahnen erforderliche Gleiskreuzung stets einen Gefahrpunkt, wenn diese Stelle auch als in der Nähe der Halteplätze gelegen, von der Mehrzahl der Züge nur mit mäfsiger Geschwindigkeit befahren wird.

Hinsichtlich der Einzelanlagen ist zu bemerken, dafs die Eilgutschuppen am besten in der von den beiden Bahnarmen gebildeten Gabel, und die Lokomotivschuppen je nach Bedürfnis am spitzen Bahnhofsende, oder diesem gegenüber an einer der Zweiglinien, oder auch an beiden zur Aufstellung kommen.

2. δ) Inselbahnhöfe.

Hierunter werden im Allgemeinen solche Bahnhöfe verstanden, bei welchen das Empfangsgebäude auf einem nach allen Seiten hin von Gleisen umschlossenen, breiten Inselbahnsteige steht (Textabb. 494, S. 404 und 496, S. 404). Zu den Inselbahnhöfen sind also auch diejenigen Keilbahnhöfe und der Keilform nachgebildeten Kreuzungsbahnhöfe zu rechnen, deren auseinander laufende Bahnarme zum Zwecke der Ueberleitung einzelner Fahrzeuge auch in der Gabelung durch Neben-

Gleise verbunden sind. Inselbahnhöfe im engern Sinne entstehen dagegen, wenn die Umschliefsung des Bahnsteiges allseitig durch Haupt-Gleise erfolgt.

Die Inselform, welche bei Trennungs- und Kreuzungsbahnhöfen sehr häufig zu finden ist, unterscheidet sich von der Keilform nicht wesentlich. Nur gabeln sich bei ihr die auseinander laufenden Linien allmäliger, da sie meistens längs der Bahnsteige gleiche Richtung behalten und sich erst an deren Ende verzweigen. Statt der keilförmigen erhält dadurch der Bahnsteig eine rechteckige Gestalt.

Nach dem unter II. a) 3. S. 401 Gesagten sind die Inselanlagen nach der Betriebsweise, d. h. danach zu unterscheiden, ob die Züge beider Linien je auf einer und derselben Seite des Empfangsgebäudes an- und abfahren: Keilbetrieb, oder ob sämmtliche Zuganfahrten auf der einen und sämmtliche Abfahrten auf der gegenüberliegenden Seite erfolgen: Richtungsbetrieb.

Trennungs-Bahnhöfe mit ersterer Betriebsweise sind die schon besprochenen Keil-Bahnhöfe (Textabb. 493); solche mit der letztgenannten Art des Zugbetriebes dagegen gehören zu den Inselbahnhöfen im engern Sinne (Textabb. 495).

Kreuzungs-Bahnhöfe, so weit sie hier überhaupt in Betracht kommen, sind zu den Insel-Bahnhöfen im Allgemeinen zu zählen, wenn sie im Keilbetriebe stehen (Textabb. 494), zu den eigentlichen Inselbahnhöfen dagegen, wenn sie nach Richtungen betrieben werden (Textabb. 496).

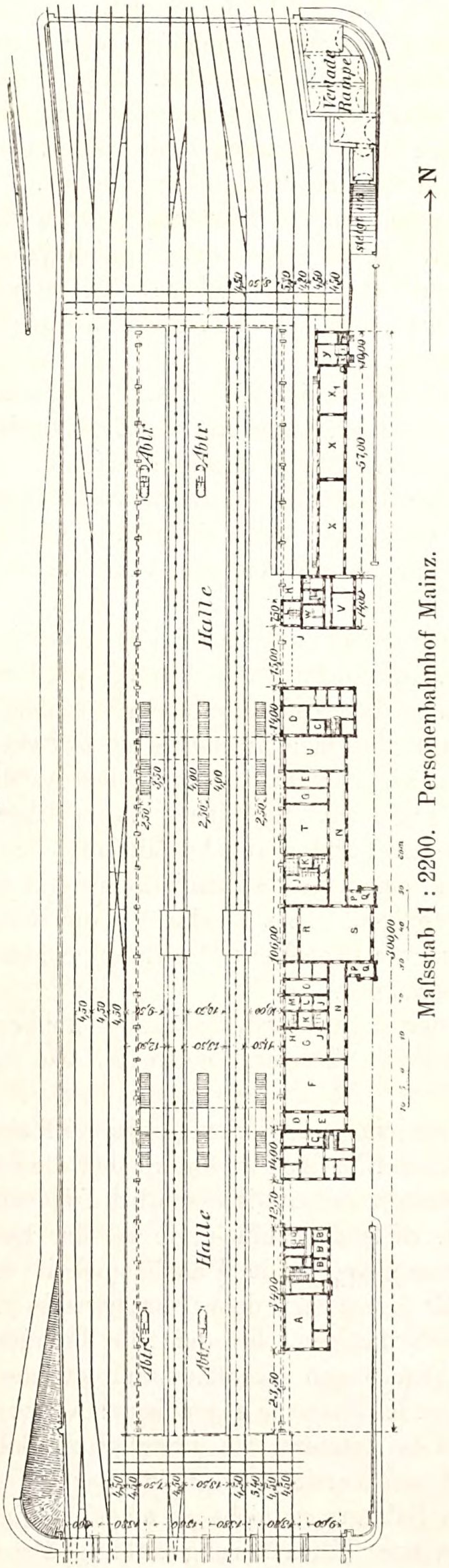
Für die Gestaltung der Zufahrten zum Inselbahnhofe gilt im Wesentlichen das bei den Keilbahnhöfen schon Gesagte. Anzufügen ist noch, dafs bei seitlicher Lage des Stationsortes, namentlich neuerdings, an der Anfahrtseite ein Vorgebäude angeordnet zu werden pflegt, das mit dem Hauptbahnsteige und etwaigen Zwischensteigen durch Tunnel und Treppen verbunden ist. Mitunter kommt auch an der Giebelseite des Empfangsgebäudes ein tief liegender, und daher durch Unterführungen mit den Zufuhrstrafsen zu verbindender Vorplatz zur Ausführung. Nicht selten ist auch die Zufahrt zum Bahnhofe von einer die beiden Bahnarme über- oder unterkreuzenden Strafse aus zu bewerkstelligen. Dies geschieht dann durch zungenförmig von der Querstrafse nach dem an der Giebelseite des Hauptgebäudes liegenden Vorplatze geführte Ab- oder Auffahrrampen.

Der Inselbahnsteig, dessen Breite von der des Empfangsgebäudes abhängt, hat für die Reisenden und den Abfertigungsdienst dieselben Vortheile, wie der Keilbahnsteig.

Die Gleisanlage des Inselbahnhofes entspricht, wie diejenige des Keilbahnhofes, einer Verdoppelung der Durchgangsform; im Einzelnen ist für sie aber die vorgesehene Betriebsweise mafsgebend. Betreffs letzterer kommt als wesentlich Folgendes in Betracht: Beim Keilbetriebe wird durch den Inselsteig, ähnlich wie bei der Keilform, eine fast völlige Abscheidung und dementsprechende Unabhängigkeit der beiderseits einmündenden Bahnen bewirkt. Er eignet sich daher vorzugsweise für getrennte Verwaltungen. Der Richtungsbetrieb dagegen, bei dem die Trennung nach Fahrrichtungen erfolgt, ist seiner Einfachheit wegen für gemeinsam betriebene Linien mehr zu empfehlen. Er hat überdies dem Keilbetriebe gegenüber den Vorzug gröfserer Betriebssicherheit. Während nämlich bei letzterm auf zweigleisiger Bahn Gleiskreuzungen innerhalb des Bahnhofes und am Vereinigungspunkte der Ueberholungsgleise mit den auseinander laufenden Bahnarmen nicht zu umgehen sind, läfst sich beim Richtungsbetriebe, wenn die zu einer Ueberführung nöthige Längen-

entwickelung überhaupt zu gewinnen ist, jedenfalls eine Ueberschneidung der sich kreuzenden Hauptgleise beider Bahnrichtungen vermeiden; bei Anordnung der Ueberholungsgleise zwischen, statt neben den beiden Hauptfahrgleisen sind zudem auch die Ueberholungsgleise ohne eine solche Ueberschneidung nur mittels einfacher Weichenverbindung von den Hauptgleisen aus zugänglich zu machen. Weiterhin können beim Richtungsbetriebe die Theilungsweichen hinter den Halteplatz der Züge, d. h. so gelegt werden, dafs sie erst beim Wiederanfahren zu berühren sind.

Fig. 525.



Mafsstab 1 : 2200. Personenbahnhof Mainz.

A Post, B Beamte der Hessischen Ludwigsbahn, C Lichthof, D Speisezimmer, E Anrichte, F Wartesaal und Wirthschaft III. Klasse, G Nichtraucher, K Waschraum, H Abort für Frauen, J Abort für Männer, L Aufseher, M Waschraum, N Verbindungsgang, X_1 Zollhalle, Y Zollabfertigung, O Durchgang, R Gepäckannahme mit Nebenräumen, S Eingangshalle, P, Q Fahrkartenausgabe, T Wartesaal I. und II. Klasse, U Wirthschaft I. und II. Klasse, V Eilgutabfertigung, W Kasse, X Eilgutschuppen.

2. ε) Beispiele.

Personenbahnhof Mainz[272]) Textabb. 525). Bei Anlage dieses als Durchgangs-Station gestalteten Bahnhofes war mit der Einführung von 6 Bahnen, von Frankfurt, Darmstadt und Worms einerseits und von Alzey, Bingen und Wiesbaden anderseits zu rechnen. Die besonderen, durch die Lage des Bahnhofes zu den Festungswerken und zur Stadt begründeten Verhältnisse führten dazu, die Gleise in der bisher meist üblichen Weise mit dem Vorplatze des Empfangsgebäudes auf gleiche Höhe zu legen. Um der Forderung schienenfreier Zugänge zu den Zwischenbahnsteigen zu genügen, sind diese durch zwei Tunnel mit dem Hauptbahnsteige verbunden. Das hierbei erforderliche Hinab- und wieder Heraufstei-

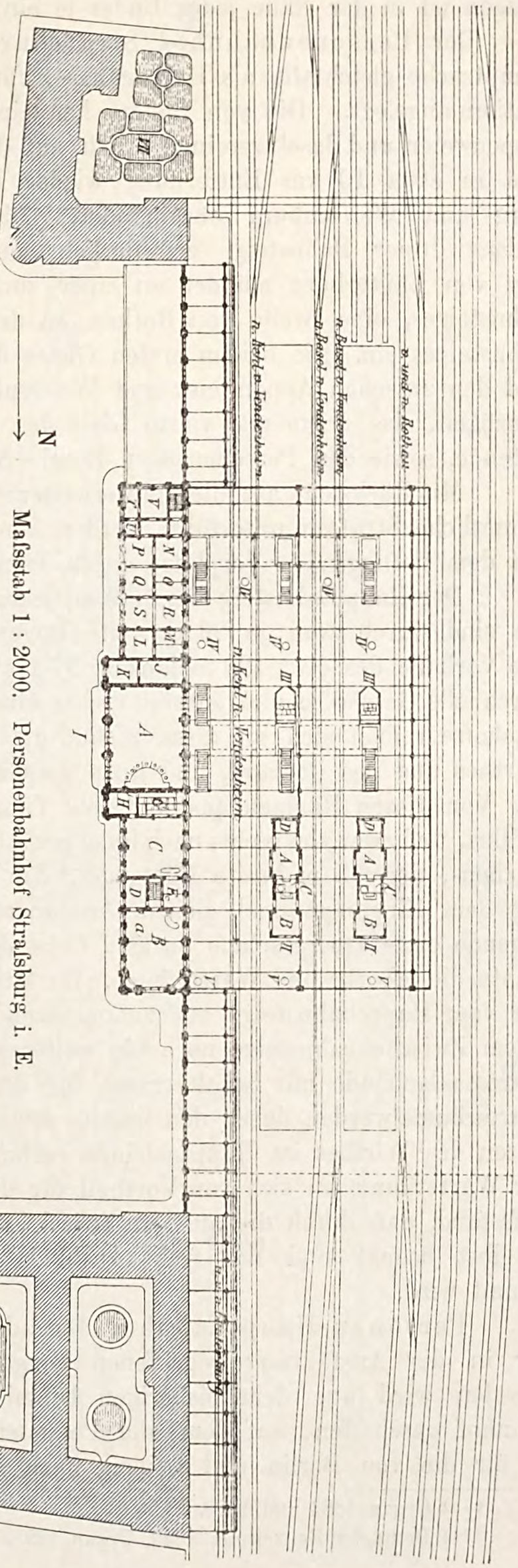
272) Organ 1885, S. 25.

gen bildet, wie bei allen nachträglich mit Tunneln ausgestatteten Bahnhöfen, eine Unbequemlichkeit für die Reisenden, die neuerdings durch Anordnung der Warteräume, Zugänge und der Gleise in verschiedener Höhenlage zu vermeiden gesucht wird.

Der Bahnhof hat einschlieſslich der Gebäude eine Breite von 90 m, dabei sechs Gleise für den Personen- und zwei für den durchgehenden Güterverkehr. Der 10 m breite Hauptbahnsteig und die beiden, 10,5 und 9,5 m breiten Zwischenbahnsteige sind mittels einer 42 m weiten Halle überdeckt, die bei 300 m Länge wohl heute noch die längste Bahnhofshalle in Europa ist. Auſser den schon erwähnten Unterführungen ist für das mit Schnellzügen zu befördernde Gepäck auch ein Uebergang in Schienenhöhe vorhanden.

Das 134 m lange, bis zu 26 m breite Empfangsgebäude zeigt eine übersichtliche Grundriſs-Anordnung mit gesonderter Lage der Warteräume für die I. und II. Klasse einerseits und für die III. Klasse anderseits. Auf einer Seite liegt das Post- und Dienstgebäude, auf der an-

Fig. 526.



Maſsstab 1 : 2000. Personenbahnhof Straſsburg i. E.

Empfangsgebäude.
I Haupteingang,
A Eingangshalle mit Fahrkartenausgabe,
B Wartesaal I. und II. Klasse,
a Speisesaal,
C Wartesaal III. Klasse,
D Frauenraum,
E Anrichte und Schänkraum,
F Wirthschaftstreppe,
G Aborte,
H Waschraum,
J bis M Räume für den Hof,
N bis Q Stations-Diensträume,
Unter J bis Q Gepäckabfertigung,
R, S Telegraph,
T, U Arzt,
V Zugdienst-Beamte,
Unter N und P Ausgangshalle.

Bahnsteige.
II Bahnsteigwartesäle,
A I. und II. Klasse,
B III. Klasse,
C Schänkraum,
D Fahrkarten-Ausgabe,
III Aborte,
IV Gepäckaufzüge der Bahn,
V Aufzüge der Post,
VI Gebäude der Hauptverwaltung
VII Gebäude der Betriebsverwaltung.

dern die Eilguthalle mit der Eilgut- und Zollabfertigung. Auf den Zwischenbahnsteigen ist in der Nähe jedes Endes je ein Abort aufgestellt.

Der Personen-bahnhof Strafsburg i. E.[273]) (Textabb. 526) ist in der Hauptsache gleichfalls als Durchgangs-, für mehrere Seitenlinien aber als Kopfstation angelegt. Die von Süden her einmündenden zweigleisigen Bahnen von Appenweier und Basel vereinigen sich auf der Nordseite des Bahnhofes und laufen erst in etwa 10 km Entfernung wieder in die beiden Richtungen nach Saarburg und Weifsenburg auseinander. Die Einführung dieser Linien hat die Anlage dreier Bahnsteige erforderlich gemacht. Eine Bahn geringerer Bedeutung von Lauterburg mündet an einer zungenförmigen Verlängerung des Aufsenbahnsteiges, eine zweite von Rothau an der hintern Kante des zweiten Zwischenbahnsteiges ein. Die beiden ersten Gleise dienen den Wien—Pariser Schnellzügen und den zwischen Appenweier und Weifsenburg durchgehend verkehrenden Personenzügen, das dritte und vierte Gleis den Schnellzügen Basel—Köln und Basel—Ostende, sowie den Personenzügen Basel—Strafsburg—Saarburg.

Mit Rücksicht auf die Stadterweiterung sind die Bahnen so hoch gelegt, dafs sämmtliche Strafsen unterführt werden konnten. Demnach waren die Bahnsteige mit dem tiefliegenden Vorplatze durch Tunnel zu verbinden.

Der Hauptbahnsteig hat 10,9 m, jeder der Zwischenbahnsteige 13,5 m Breite. Sie sind durch zwei je 29 m weite Bogendächer von 128 m Länge überdeckt. Die Vorhalle des etwa 129 m langen, 17 bis 21 m breiten Empfangsgebäudes reicht durch alle Geschofse und enthält rechts einen niedrigen Schaltereinbau. Im Erdgeschofse reihen sich an diese rechts die Stationskasse, die Räumlichkeiten des Wirthes und das Postamt, und links die Gepäckabfertigung und die Ausgangshalle an. Von diesen Räumen aus sind fünf Tunnel bis zum zweiten Zwischenbahnsteige geführt, und zwar von rechts nach links gezählt der 3,5 m breite Post-, der 2 m breite Küchen-, der 6,3 m breite Eingangs-, der 3,5 m breite Gepäck- und schliefslich der dem Eingangstunnel gleiche Ausgangstunnel. Das in Höhe der Bahnsteige liegende erste Obergeschofs enthält links die Kaiser- und die Diensträume, und rechts die Aborte und Warteräume. Da letztere ohne besondere Unbequemlichkeit nur vom Hauptbahnsteige aus zu benutzen sind, so wurde ihnen gegenüber auf jedem Zwischenbahnsteige noch ein weiteres 30,5 m langes, 5,9 bis 7,4 m breites Wartesaalgebäude mit Schalterraum für den Uebergangsverkehr errichtet. Diese Warteräume werden durch den bereits erwähnten Küchentunnel mit den Räumlichkeiten des Wirthes im Hauptgebäude verbunden. Wenngleich die Verdreifachung der Warteräume an sich von Vortheil für die Reisenden ist, so zeigt sie doch den Mifsstand, dafs durch die auf den Zwischensteigen befindlichen Bauten der Verkehr daselbst beengt und der freie Ausblick auf die Halle und deren Gleise gehemmt wird.


Personen-Hauptbahnhof Dresden-Altstadt[274]) (Textabb. 527). Bei der in der Ausführung begriffenen Umgestaltung sämmtlicher Bahnanlagen in Dresden wird aus dem bisherigen böhmischen Bahnhofe ein Haupt-Personenbahnhof geschaffen, auf dem alle Personenzüge aus- und einfahren sollen. Er ist für die von Berlin und Leipzig nach Bodenbach, Tetschen führenden Linien

[273]) Organ 1884 und 1889.

[274]) Deutsche Bauzeitung 1896, Organ 1895, S. 5, Taf. 2.

Durchgangs-, für die Linie Chemnitz—Dresden—Görlitz und für die in Dresden endigenden Linien aber Kopfstation. Die beiden Personengleise der genannten Hauptdurchgangslinie sind vor dem Bahnhofe auseinander gezogen und die Gleise für den Kopfbetrieb dazwischen gelegt. Da die Durchgangsgleise auf der Strecke zwischen Neu- und Altstadt von sämmtlichen Zügen durchfahren werden, so kann die Abzweigung der von dort auslaufenden Kopfgleise ohne Kreuzungen erfolgen. Die Strafsenverhältnisse machten es möglich, die westlichen Kopfgleise in ihrer bisherigen Höhe, d. h. annähernd in Höhe der Strafsen zu belassen; die östlichen dagegen mufsten mit sämmtlichen Durchgangsgleisen bis zu 4,5 m gehoben werden. Behufs Unterführung war die Chemnitzer Linie um etwa 3 m zu senken; um ebensoviel hat sie also gegen die Kopfgleise hin wieder anzusteigen. So weit letztere mit den hochliegenden Durchgangslinien in Verbindung gesetzt sind, wird der Höhenunterschied zwi-

Fig. 527.



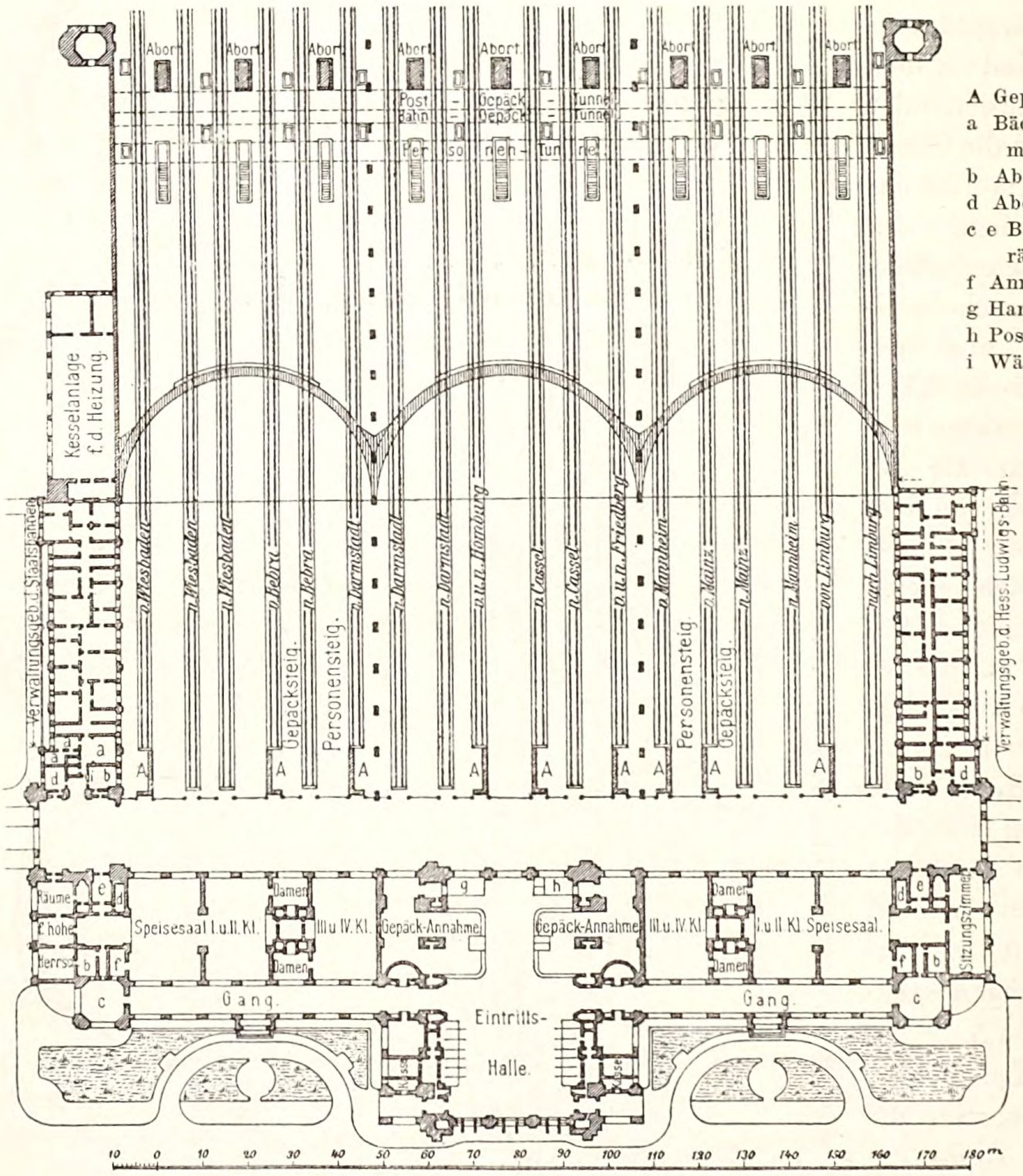
Personenbahnhof Dresden, Altstadt.

Mafsstäbe: Längen 1 : 7500, Breiten 1 : 4400, Querschnitt 1 : 1000.

schen beiden durch Gefällstrecken mit der Neigung 1:100 vermittelt. Innerhalb der Bahnsteighallen haben sonach die Gleise 1 bis 5 und 12 bis 14 hohe, und die Gleise 6 bis 11 tiefe Lage.

Das Empfangsgebäude mit allen für den Verkehr der Reisenden bestimmten Einrichtungen liegt zwischen den Hochgleisen an der Prager Strafse, und steht

Fig. 528.



A Gepäckausgaben,
a Bäder für Unbemittelte,
b Abort für Männer,
d Abort für Frauen,
c e Bäder und Waschräume,
f Anrichte,
g Handgepäck,
h Post,
i Wärter.

Mafsstab 1 : 2000. Personenbahnhof Frankfurt a. M.

durch zwei getrennte Aus- und Eingangstunnel mit den benachbarten Strafsen in Verbindung. Gegen die Wiener Strafse hin ist ein stattlicher Vorplatz angeordnet. Oestlich der Prager Strafse führen besondere Treppenaufgänge zu den Bahnsteigen für die Sonderzüge nach Bodenbach.

Personen-Hauptbahnhof Frankfurt a/M.[275]) (Textabb. 528 und 533). Dieser Bahnhof bildet eines der schönsten Beispiele reiner Kopfstationsanlagen aus

[275]) Organ 1889, S. 5, Taf. VIII, 1892, S. 48, Taf. VII, VIII. Centralbl. d. Bauverw. 1888.

neuerer Zeit. Er nimmt die sämmtlichen in Frankfurt einmündenden Bahnlinien auf. Die Wahl der Kopfform war theils in den örtlichen, theils in sonstigen Verhältnissen begründet. Für die Anordnung einer einzigen grofsen Eingangshalle und die Vereinigung des gesammten Fahrkartenverkaufes in dieser sprach die bessere Uebersichtlichkeit und die Sparsamkeit in der Betriebsführung.

Die Bahnsteige liegen annähernd in Höhe der Warteräume und des Vorplatzes. Sie gliedern sich in einen 18 m breiten Kopfbahnsteig und 19 Zungenbahnsteige, nämlich 10 schmälere für den Gepäck- und 9 breitere für den Personenverkehr. Die Personenbahnsteige sind von je zwei Gleisen eingefafst. Die Gleis- und Bahnsteiganlage ist im Ganzen 168 m breit, und durch drei je 56 m weite Hallen von 186 m Länge und 29 m Scheitelhöhe überdeckt. Das Empfangsgebäude ist rund 210 m lang und, abgesehen von dem einer geeigneten Anordnung der Abfertigungsräume wegen weit vorspringend angelegten Mittelbaue, etwas über 30 m breit. Die Eingangshalle hat die ansehnliche Tiefe von 55 m. In ihrem vordern Theile befinden sich links und rechts die Fahrkartenschalter, im hintern Theile ebenso die Gepäckannahmen; der mittlere freie Theil führt zu den Bahnsteigen. Zu beiden Seiten der Eingangshalle führen Gänge nach den Warteräumen und Aborten, die auch unmittelbar vom Vorplatze aus zugänglich sind. In der Verlängerung des Kopfbahnsteiges sind beiderseits Ausgangshallen angeordnet, an die sich aufserhalb die Droschkenplätze anreihen.

Das abgehende Gepäck wird von den Annahmestellen aus über den Querbahnsteig den Gepäcksteigen zugeführt. Das angekommene Gepäck gelangt am vordern Ende der Zungenbahnsteige am Kopfbahnsteige zur Ausgabe. Um den Uebergangsverkehr zu erleichtern, insbesondere die Reisenden nicht ausschliefslich auf den Weg über den Kopfbahnsteig zu verweisen, ist unweit des Endes der Bahnhofshallen ein Bahnsteigtunnel angelegt. Neben diesem Personentunnel befindet sich noch ein Tunnel für den Uebergangs-, Gepäck- und ein solcher für den Postverkehr.

Die klare und vollständig symmetrische Anordnung des Gebäudes, der Hallen und Gleise ermöglicht den Reisenden trotz der grofsen Ausdehnung des Ganzen, sich unschwer zurecht zu finden, und bildet einen der Hauptvorzüge der Frankfurter Bahnhofsanlage.

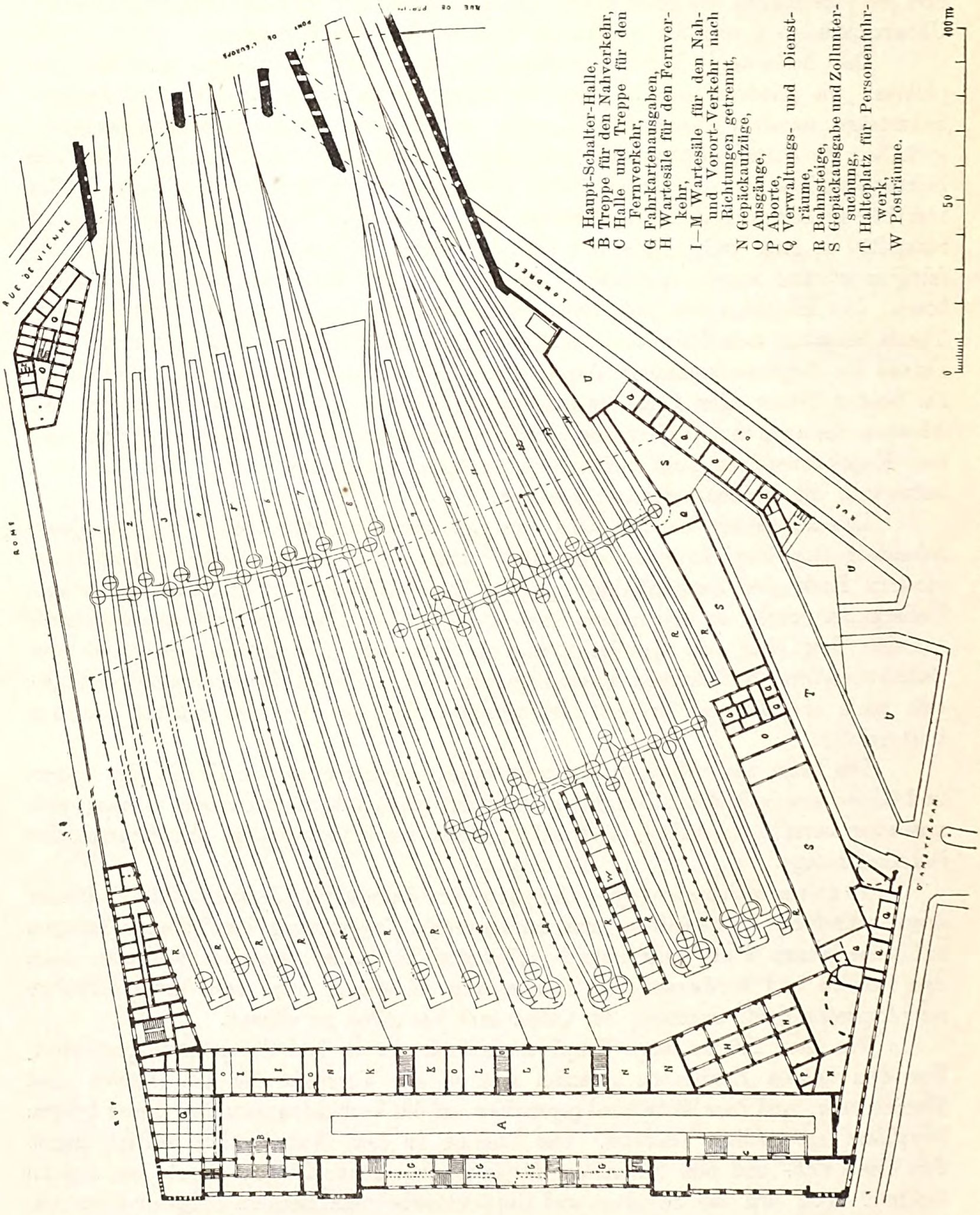
Personenbahnhof St. Lazare in Paris[276]) (Textabb. 529). Dieser durch gründliche Umgestaltung und umfangreiche Erweiterung der früheren Anlagen auf seine jetzige Form gebrachte Kopfbahnhof hat aufser dem Fernverkehre nach dem Norden und Nordwesten des Landes dem Ringbahn- und dem Vorortverkehre mit Argenteuil, St. Germain, St. Cloud und Versailles zu dienen.

Das über 200 m lange Empfangsgebäude ist in drei Haupttheile gegliedert. Vor den beiden Eckbauten befindet sich je ein Vorplatz für den Vorort- und Fernverkehr, und dem Mittelbaue gegenüber an der Verbindungsstrafse dieser beiden Vorplätze ein grofser Gasthof. Der Zugang zu dem Nahverkehre erfolgt durch den einen Eck- und den Mittelbau, derjenige zum Fernverkehre durch den andern Eckbau. Von den die Schalter und Gepäckräume enthaltenden Erdgeschofsen aus führen geräumige Treppenanlagen nach der etwa 4,5 m über der Strafse liegenden

[276]) Deutsche Bauzeitung 1889, S. 61. Organ 1887, S. 139, Taf. XX, Fig. 3; 1889, S. 206.

190 m langen und 19 m breiten Vorhalle, in welcher sich der gesammte Nah- und Fernverkehr vereinigt. An die Rückseite dieser Halle schliefsen sich auf etwa zwei Drittel der Länge die Warteräume und Zugänge für den Nahverkehr, im

Fig. 529.



Mafsstab 1 : 2000. Personenbahnhof St. Lazare, Paris.

übrigen diejenigen für den Fernverkehr an. Die Fahrkartenschalter für die verschiedenen Linien sind überall den Wartesälen und Zugängen entsprechend angeordnet. Auf möglichste Trennung der Zugänge von den Ausgängen ist besonderer

Werth gelegt. Daher führen verschiedene Ausgangstreppen von den Bahnsteigen aus unmittelbar in das Untergeschofs und zu den Strafsen. Die mit den Fernzügen ankommenden Reisenden nehmen ihren Ausgang nach der Seite hin auf einen zur Aufstellung der Fuhrwerke dienenden bedeckten Hof. Auf derselben Seite liegen auch die Zoll- und Gepäck-Ausgaberäume für diese Reisenden.

Bei der frühern Gleisanlage war fast für jede Linie eine Gruppe von drei oder vier Gleisen, bestehend aus An- und Abfahr-, Lokomotiv- und Aufstellgleis, bestimmt die an den Enden und in der Mitte durch Drehscheiben verbunden waren. Jetzt sind, um an Raum zu sparen und den Betrieb zu vereinfachen, die Gruppen für den Nahverkehr nur mit zwei Gleisen ausgestattet, was dadurch ermöglicht wurde, dafs die ankommende Lokomotive durch eine bereit stehende andere abgelöst und die nöthige Wagenzahl auf besonderen Gleisen aufserhalb der Hallen bereitgestellt wird. Hierdurch liefs sich die Gesammtzahl der Gruppen von 9 auf 14 erhöhen. Bei den Gleisen für den Fernverkehr, wo es nicht so sehr auf rasche Abfertigung der Züge ankommt, ist jedoch die frühere Gliederung beibehalten: es sind hier sieben Gruppen von einem, drei und vier Gleisen gebildet. Die Verbindung der Gleise unter sich erfolgt wie früher durch Drehscheiben. Um jedoch das bei lebhaftem Verkehre besonders störende Einschneiden der Drehscheiben in die Bahnsteige zu vermeiden, sind diese bei den sieben Nahverkehrs-Gruppen auf versenkte Schiebebühnen gesetzt (Textabb. 487, S. 394) und reichen mit diesen unter die Bahnsteigfläche. Die Schiebebühnen sind länger als die Drehscheibe erfordert, und tragen auf jeder Seite der Scheibe ein Gleisstück, welches die Lücke in dem Gleise ausfüllt, vor dem die Drehscheibe gerade nicht steht [277]).

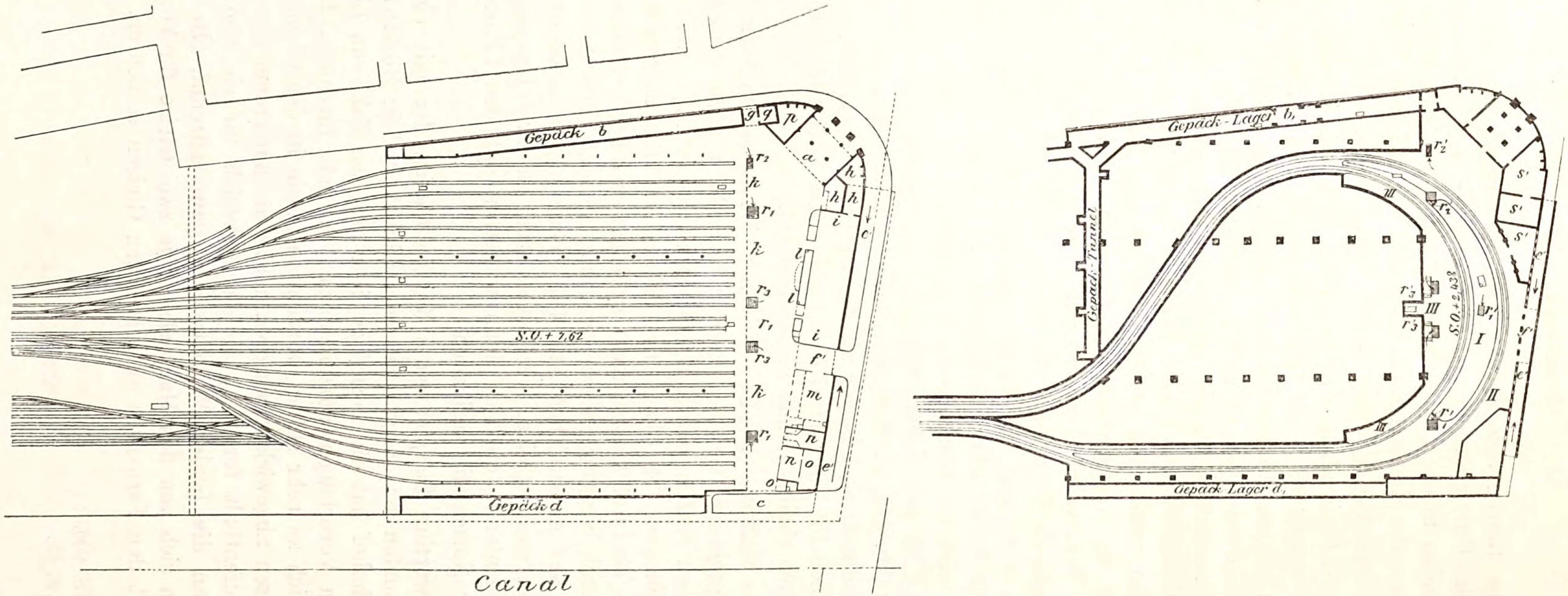
Aufserhalb des Stationsgebäudes vereinigen sich die ersten sechs Nahverkehrgleise zu zwei Hauptgleisen für den Betrieb der Bahn nach Auteuil und der Ringbahn; die nächsten fünf zu den Hauptgleisen nach Versailles, welche auch den Verkehr nach Moulineaux, St. Cloud und l'Etang la Ville aufzunehmen haben. Die vier Hauptgleise sind auf kurze Strecke zu neben einander liegenden zusammengezogen und dort durch Weichenstrafsen so verbunden, dafs jeder Seitenstrang von jedem Hauptstrange aus zu erreichen ist. Die sieben folgenden Gleise, fünf Personen- und zwei Verschiebegleise, vereinigen sich zu zwei Hauptgleisen nach St. Germain und Argenteuil, die sich dann weiterhin mit den Linien nach Versailles und nach der Normandie verbinden.

Ein beachtenswerthes Beispiel eines Kopfbahnhofes, der mit einem Durchgangsbahnhofe verbunden ist, zeigt der neue Südbahnhof in Boston (Textabb. 530)[278]). Dieser Bahnhof hat die Fernzüge einer gröfsern Zahl von Linien, dazu eine grofse Zahl von Vorortzügen aufzunehmen. Da man fürchtete, dafs die beiden Verkehrsarten sich zu sehr stören würden, wenn sie in denselben, wenn auch zahlreichen Kopfgleisen abgewickelt würden, und man aufserdem für die Vorortzüge nur kurzen Aufenthalt forderte, Kopfgleis-Betrieb für sie also ungeeignet erschien, so hat man die beiden Verkehrsarten ganz getrennt. In den letzten Vorstationen zweigen sich von den Hauptgleisen je zwei Gleise für Vorortzüge ab, welche bis dahin mit den Fernzügen auf denselben Gleisen verkehren. Die Fern-

277) Organ 1888. S. 206.
278) Organ 1897, S. 85.

Fig. 530.

Oberer Bahnhof. Unterer Bahnhof.



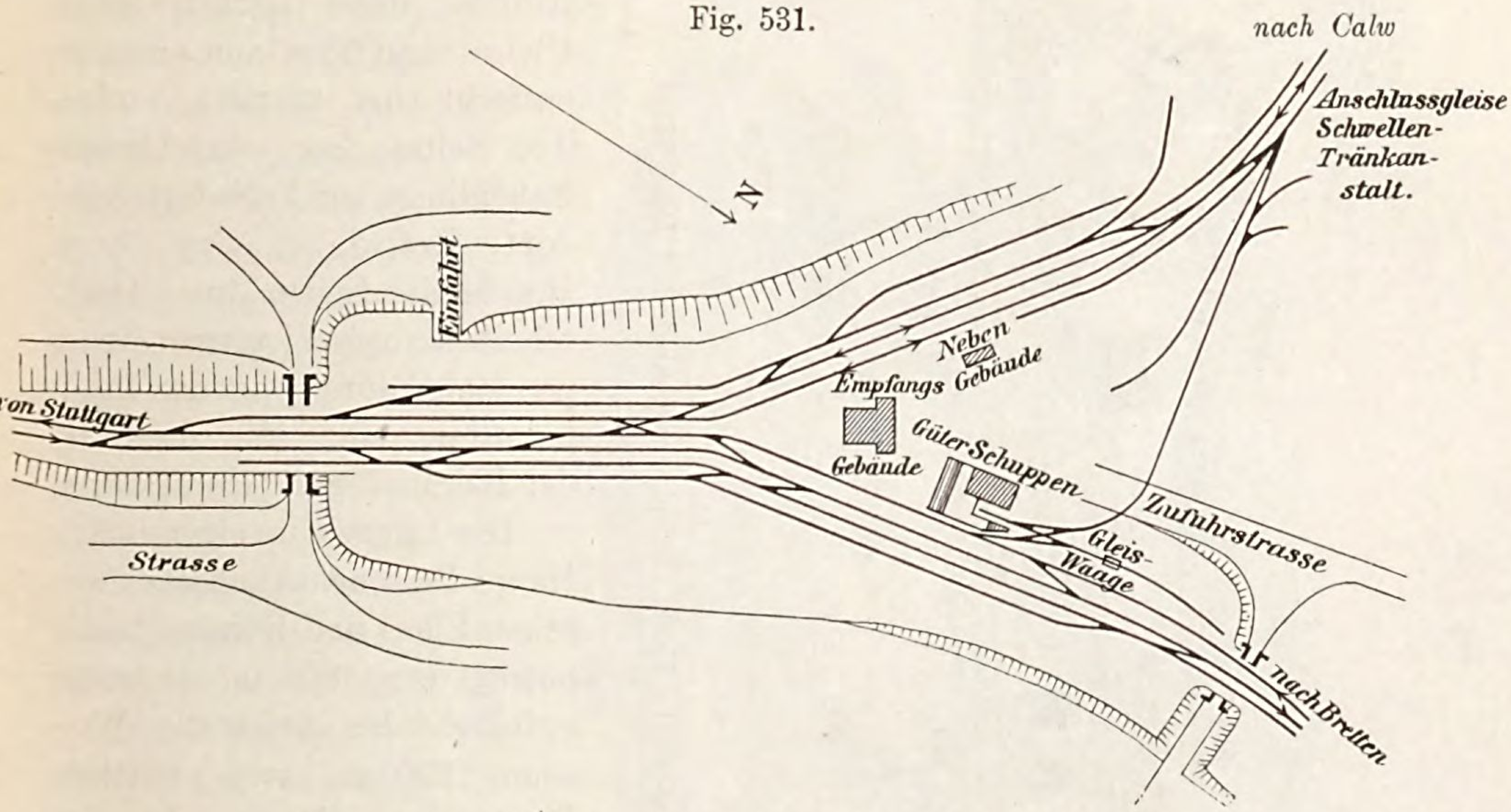
Maſsstab 1 : 3700. Südbahnhof in Boston.

a Haupt-Eingang für Fernverkehr,
f Neben-Eingang für Fernverkehr,
b Gepäckabfertigung,
c Droschkenhof,
d Gepäckabfertigung,
e' Rampen zum Untergeschosse,
f Haupt-Eingang für Nahverkehr,
g Neben-Eingang für Fernverkehr,
h Warte- und Waschräume für Frauen,
i Allgemeine Wartehalle,
k Kopfbahnsteig (Lobby, midway),
l 24 Fahrkartenschalter,
m Wirthschaft,
n Telegraph, Telephon, Auskunft,
o Waschraum, Aborte, Baartscheer, Bäder, Stiefelputzer, für Männer,
p Handgepäck,
q Treppen- und Aufzug-Haus,
r_1 r_2 r_3 Treppen zum Vorortverkehre (r_1', r_2', r_3'),
I Abfahrt-Bahnsteige für Vorortverkehr,
II und III Ankunft-Bahnsteig für Vorortverkehr,
s' Warteraum für Einwanderer mit Nebenräumen.

züge fahren auf hochliegender Bahn in die Kopfgleise des obern Bahnhofsgeschofses und werden hier wie in jedem Kopfbahnhofe behandelt. Die Vorortzüge laufen in das untere Bahnhofsgeschofs ein, das sie in einer zweigleisigen Schleife durchfahren, so dafs sich hier an zwei Aufsen- (II, III) und einem Inselbahnsteige (I) ein reiner Durchgangsverkehr entwickelt. Der Zugang zum Abfahrtsbahnsteige des Vorortverkehres I und der Abgang vom Ankunftsbahnsteige III wird durch Treppen r vom Kopfbahnsteige des obern Geschofses, der Abgang vom Ankunftsbahnsteige II durch Rampen e′ unmittelbar nach der Strafse hin gewonnen.

Der unweit von Stuttgart gelegene, neben dem Personen- auch dem Güter-Verkehre dienende mittelgrofse Keilbahnhof Zuffenhausen (Textabb. 531) ist Trennungsstation für die zweigleisige Hauptbahn nach Bretten und die eingleisige Seitenbahn nach Calw. Der Personen- und in der Hauptsache auch der Güter-

Fig. 531.



Mafsstäbe: Breiten 1 : 3000, Längen 1 : 6000.
Personen- und Güterbahnhof Zuffenhausen bei Stuttgart, württembergische Staatsbahn.

verkehr geht auf beiden Linien von Stuttgart aus durch. Die Zufahrt von dem seitwärts gelegenen Stationsorte aus erfolgt mittels Unterführung unter der Hauptbahn. An letzterer sind auch die Baulichkeiten für den Güterverkehr, der Güterschuppen mit Rampe, die Brückenwaage u. s. w angeordnet. Ein in der Nähe des Schuppens abzweigendes Verbindungsgleis vermittelt den Wagenübergang zwischen den beiden getrennten Bahnhofstheilen. Am nordwestlichen Ende des Bahnhofes befindet sich eine Schwellentränkungsanstalt mit den zugehörigen Gleisen und Lagerplätzen.

Der Haupt-Personenbahnhof Düsseldorf[279]) (Textabb. 532) ist Kreuzungsstation mit Inselform, in die nach durchgreifender Umgestaltung der früheren Bahnanlagen jetzt die sämmtlichen dortigen Personenzuglinien mittels Hochbahnen einmünden. Die zweigleisigen Kreuzungslinien Köln-Minden-Berlin und Aachen-

[279]) Zeitschr. f. Bauw. 1894, Centralblatt der Bauv. 1888 und Organ 1889.

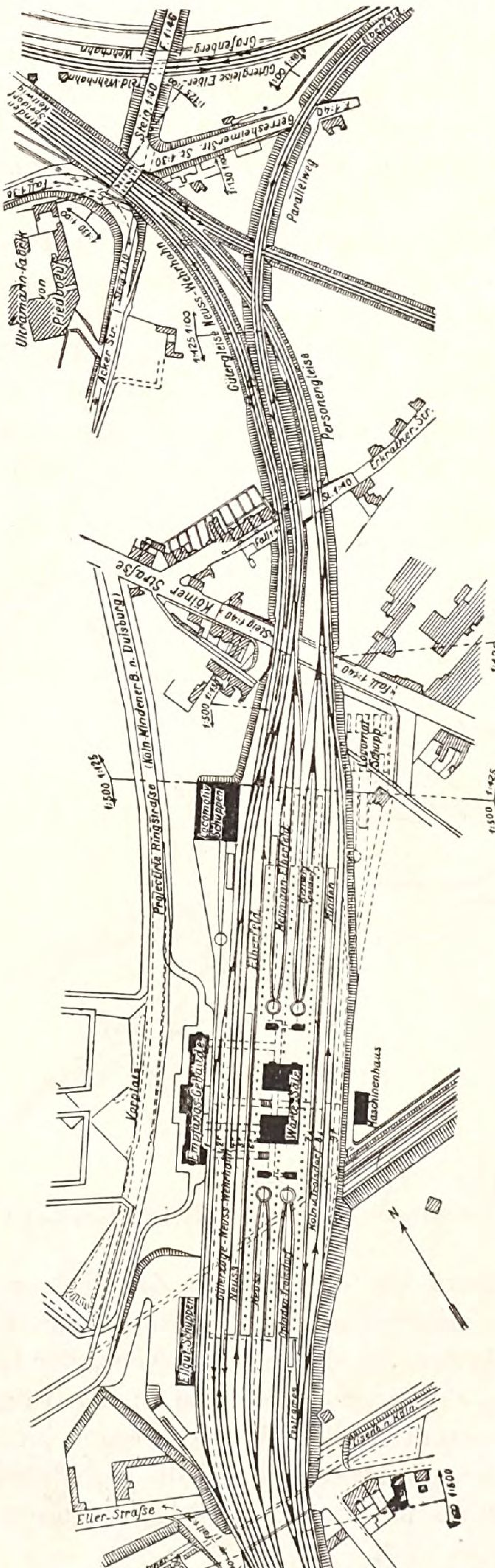


Fig. 532.

Maſsstab 1 : 7500. Hauptpersonenbahnhof Düsseldorf.

Neuſs-Elberfeld-Berlin laufen von Süden her neben einander in den Bahnhof ein und kreuzen sich am andern Ende, indem die letztere die erstere überfährt. Sie sind durch den Hauptbahnsteig, und ihre beiden Gleise unter sich wieder je durch einen Zwischenbahnsteig getrennt; der Betrieb auf ihnen ist daher der Keilbetrieb.

Zwischen den beiden Hauptbahnen, deren nächstgelegene Gleise rund 55 m von einander entfernt sind, münden von beiden Seiten her verschiedene Nebenlinien von Troisdorf, Speldorf, Kettwig u. s. w. in je zwei an den Enden durch Drehscheiben abgeschlossenen Gruppen zungenförmig in den Inselbahnsteig ein. Für diese ist der Bahnhof somit Kopfstation.

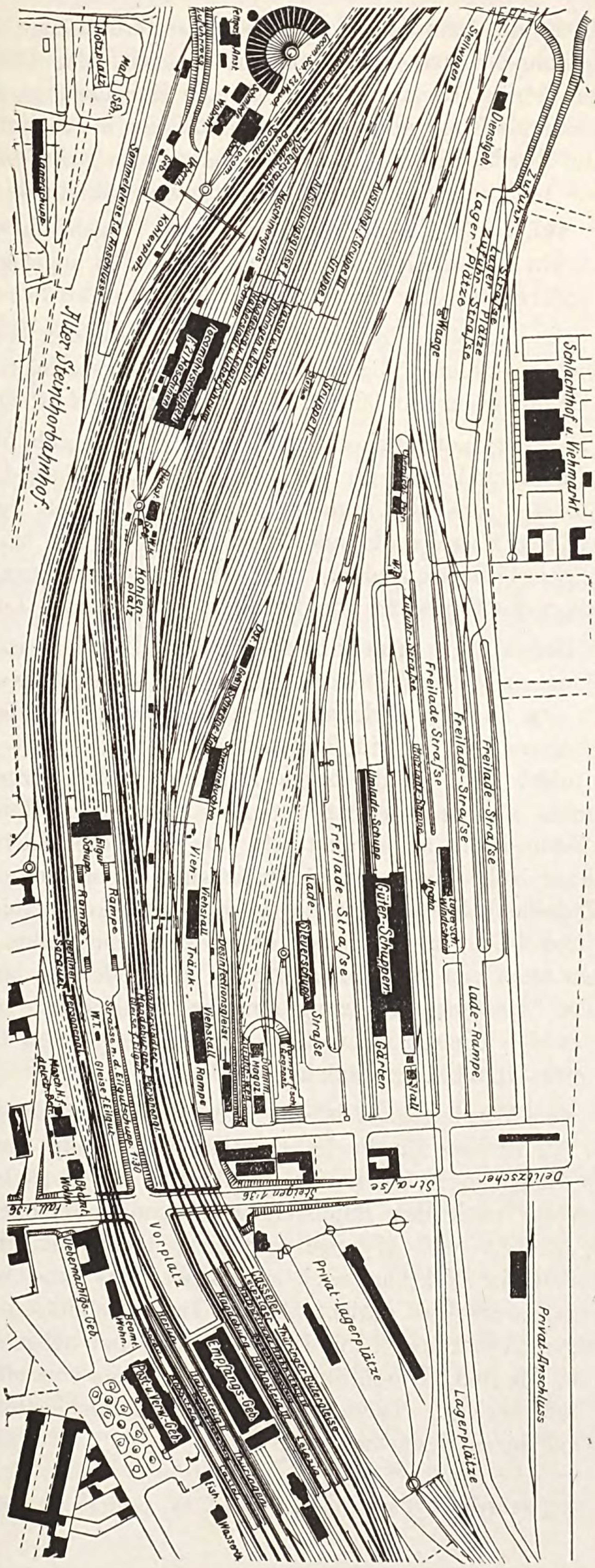
Die Länge des eigentlichen Haupt-Personenbahnhofes zwischen Eller- und Kölner-Straſse beträgt etwa 800 m, diejenige zwischen den äuſsersten Weichen 1250 m, seine mittlere Breite rund 120 m. Jenseits der Aachen-Elberfelder Linie liegt an der Stadtseite ein 115 m langes Vorgebäude, das in der Mitte die Eintrittshalle mit den Fahrkartenschaltern enthält, von welcher aus der Zugangstunnel nach dem Hauptbahnsteige führt. An diese Halle schlieſst sich, den Schaltern gegenüber, die Gepäckhalle und weiterhin die Ausgangshalle an, in welche der Ausgangstunnel vom Hauptbahnsteige her einmündet. Am andern Ende des Vorgebäudes befinden sich die Posträume mit dem zugehörigen

Posttunnel. Zwischen dem Zu- und Abgangstunnel ist ein Gepäcktunnel angelegt, der mit dem Posttunnel durch einen Quertunnel verbunden ist, in welchen von der Rückseite des Bahnhofes her noch der Wirthschaftstunnel einmündet. Die 6,5 m weiten Personentunnel sind durch Treppen, die je 5 m weiten Gepäck- und Posttunnel durch Preſswasserhebewerke mit dem Hauptbahnsteige verbunden. Durch den Quertunnel werden die Personenbahnsteige von den Gepäck- und Postkarren wesentlich entlastet, so daſs bei der groſsen Breite dieser Bahnsteige besondere Gepäckbahnsteige entbehrlich erschienen.

Die Zwischenbahnsteige sind von den Tunneln aus nicht zugänglich, vielmehr nur vom Hauptbahnsteige aus mittels Gleisüberschreitung.

Das rund 70 m lange, 34 m breite Inselgebäude umfaſst in der Mitte einen quadratischen Lichthof von fast 24 m Seitenlänge als Austrittsflur für den Zugangstunnel und Vorflur für die zu beiden Seiten sich anschlieſsenden Wartesäle, überdies einen Hülfsfahrkarten-

Fig. 533.



Maſsstab 1 : 7500. Personenbahnhof Halle a/S.

schalter, die Fahrdienst- und einige weitere Räume für besondere Zwecke. Der Hauptbahnsteig ist 400 m lang, 52 m breit; der Gleisabstand für die Zwischensteige beträgt 10 m, und der für die Zungensteige etwa 12 m. Die Bahnsteige sind einschliefslich der vier Hauptfahrgleise durch vier Hallen von 18 m und 21 m Breite überdacht. Auf dem Hauptbahnsteige befinden sich noch vier kleinere, die Aborte und untergeordneten Diensträume enthaltende Bauten.

Auf der Stadtseite ist südlich vom Vorgebäude ein Eilgutschuppen, nördlich davon ein Lokomotivschuppen mit 14 Ständen angelegt, und diesem gegenüber auf der andern Seite für Anlage eines gleich grofsen Schuppens Vorsorge getroffen.

Die drei dem Vorgebäude zunächst liegenden Gleise dienen dem Eilgut- und Lokomotivverkehre; die kleinsten Krümmungshalbmesser sind in den durchgehenden Hauptgleisen auf 300 m, in den übrigen Bahnsteiggleisen auf 250 bemessen.

Der Personenbahnhof Halle a. S.[280]) (Textabb. 533) ist Knotenpunkt für fünf Bahnlinien, und zwar für die Hauptlinien Magdeburg-Leipzig, Berlin-Halle-Eisenach und Cassel, und die minder bedeutenden Linien nach Aschersleben und Sorau. Die Linien Cassel-Halle und Halle-Sorau wurden bei der Umgestaltung zu einer Durchgangslinie vereinigt, und auch die Einführung der Ascherslebener Linie gestattet die Einlegung von Durchgangszügen nach Leipzig.

Der als Inselbahnhof gestaltete Bahnhof ist durch die Anordnung der Gebäude und deren Zubehör besonders bemerkenswerth, die in gewissem Sinne durch den Zug der Delitzscher Strafse bedingt wurde. Diese Strafse überschritt den frühern Bahnhof in Schienenhöhe; sie ist jetzt unter 13 Gleisen unterführt und bildet den unmittelbaren Zugang zu dem etwa 4 m unter Bahnsteighöhe liegenden Bahnhofsvorplatze, der zwischen den Hauptlinien Magdeburg-Leipzig und Berlin-Halle angeordnet ist. Da auch die Wartesäle, Schalterhalle u. s. w. in dieser Höhe liegen, ist die schienenfreie Verbindung des Empfangsgebäudes mit den Zwischenbahnsteinen ohne verlorene Steigung erreicht. Der Vorplatz ist 120 m lang und 44 m breit, er bot daher genügend Raum, um neben den Droschkenplätzen noch vier Strafsenbahnlinien einmünden zu lassen. Ihm gegenüber zweigt von der Strafsenunterführung aus die Zufuhrstrafse zum Eilgutschuppen ab, der quer zu den Gleisen stehend, an beiden Giebelseiten für den Bahnverkehr zugänglich, also sämmtlichen Linien dienstbar ist.

Vom Vorplatze aus ist die 32 m im Geviert messende Eingangshalle, in deren Mitte ein Einbau für die Fahrkartenschalter liegt, ohne Stufen zu erreichen. An ihrem Eingange befinden sich beiderseits die Gepäckräume, und an ihrem Ende ebenso die nach den Bahnsteigen führenden Personentunnel. Da letztere gleichzeitig dem Zu- und Abgange zu dienen haben, ist ihre Breite auf 8 m bemessen. Sie fallen der Richtung nach zusammen, was eine wesentliche Erleichterung des Uebergangsverkehres ergiebt. An die Tunnel schliefsen sich die Aborte mit den zugehörigen Nebenräumen an. Die Wartesäle sind nebst anschliefsenden Zimmern für Frauen, Aborten, Waschräumen u. s. w. neben einander an die Rückseite der Eingangshalle gelegt. Diese Lage dicht an den Personentunneln ist als durchaus zweckmäfsig zu bezeichnen.

280) Zeitschr. f. Bauw. 1893, Organ 1889, Centralblatt der Bauv. 1888.

Zwischen den Hauptsteigen, sowie beiderseits entlang den Gebäuden sind Gepäcksteige angeordnet, welche mit den Gepäckräumen sowohl, als auch mit dem Posttunnel durch Aufzüge in Verbindung stehen. Aufserdem sind die Gepäcksteige zur Erleichterung des Uebergangsverkehres an beiden Kopfseiten des Gebäudes durch Ueberfahrten in gleicher Höhe mit diesen Steigen verbunden. Die dem Gebäude zunächstliegenden Bahnsteige der beiden wichtigsten Linien haben 10 m, die äufseren 8,5 m Breite. Auf ersteren sind Aborte und Erfrischungsbuden errichtet.

Auf jeder Seite des Empfangsgebäudes befinden sich zwei Hallen von 20 m und 18 m Spannweite.

An Hochbauten sind noch zu erwähnen: im Norden des Bahnhofes eine Schuppenanlage für Personenzuglokomotiven, südlich vom Empfangsgebäude ein kleiner Schuppen mit vier Ständen für Hülfslokomotiven, und dem nördlichen Giebel des Empfangsgebäudes gegenüber ein Postgebäude.

Uebergänge ganzer Züge von einer Linie zur andern kommen aufser den genannten im Allgemeinen nicht vor, sind aber möglich. Dagegen findet bei vielen Zügen ein Uebergang von Wagen von einer Linie auf die andere statt. Die durchgehenden, ankommenden und abgehenden Züge werden stets auf denselben Gleisen abgefertigt. Die Personengleise sind auf der Nord-, wie auf der Südseite mit durchgehenden Weichenstrafsen unter sich und mit den Gütergleisen verbunden. An diese Weichenstrafsen schliefsen sich auf beiden Seiten die in grofser Zahl vorhandenen Aufstellungsgleise für Personenwagen an. Auch sind überall, wo es der Raum gestattet, stumpfe Gleise zur Bereitstellung von Lokomotiven und Wagen in unmittelbarem Anschlusse an die Hauptgleise angeordnet.

e) 3. Güterbahnhöfe.

Bearbeitet von **Laistner.**

3. α) Güterbahnhöfe für den allgemeinen Verkehr.

Die Güterbahnhöfe als selbstständige Bestandtheile gröfserer Bahnhofsanlagen werden, wie schon erwähnt, entweder unmittelbar neben, oder hinter die Personenbahnhöfe, oder ganz abgesondert gelegt. Letzteres ist des billigern Grunderwerbes und der für Güterbahnhöfe besonders wichtigen Erweiterungsfähigkeit wegen bei Neuanlagen fast durchweg der Fall. Die Lage aufserhalb des eigentlichen Bebauungsgebietes einer Stadt hat überdies den Vortheil, gewerbliche Anlagen, Lagerhäuser u. dergl. leicht durch Zweiggleise mit dem Bahnhofe verbinden zu können.

Können die beiderlei Bahnhöfe dicht aneinander gelegt werden, so hängt die Frage, ob der Güterbahnhof neben, oder hinter den Personenbahnhof zu legen ist, zunächst von den örtlichen Verhältnissen, theilweise aber auch von der Form und Betriebsweise des Personenbahnhofes ab. Das seitliche Anlehnen ist am ehesten möglich bei Durchgangs-, Keil- und Inselform, weniger gut bei Kopfform, weil hier

meist ohnehin schon mit beschränkten Breitenverhältnissen zu rechnen ist. Für das Hintereinanderlegen bildet die Form des Personenbahnhofes an sich kein Hindernis. Bei Keil- und Inselform ist aber in manchen Fällen die Anlage des Güterbahnhofes im „Zwickel“ überhaupt nicht, oder wegen scharfer Gleiskrümmungen, unbequemer Weichenanschlüsse u. dergl. nicht leicht möglich. Mitunter jedoch, — namentlich bei rascher Verzweigung der beiden Bahnarme —, kann er auch zwischen diesen, und zwar gleichlaufend, oder quer zu ihnen eine zweckmäfsige Stelle finden.

Seitlich liegende Güterbahnhöfe sind im Wesentlichen nach den bei den mittleren Zwischenbahnhöfen schon besprochenen Gesichtspunkten (S. 431) zu behandeln; vorgeschobene, oder getrennt liegende aber ganz selbstständig auszugestalten und nur mit den Personenbahnhöfen, oder den von dort ausgehenden Hauptgleisen in bequemer Weise zu verbinden.

Uebergangsbahnhöfe, besonders solche mit getrennten Verwaltungen, erfordern oft die Anlage eines besondern Güterbahnhofes für jede Zweiglinie. Bei reiner Durchgangs-, oder vereinigter Kopf- und Durchgangsform pflegen alsdann die Güterbahnhöfe auf die vom gemeinschaftlichen Empfangsgebäude abgekehrte Bahnseite gelegt zu werden. Bei Keil- und Inselform kommen sie am besten, wie bei gewöhnlichen Durchgangstationen, je neben die Personenzuggleise der betreffenden Bahn zu liegen. Dabei sind aber besondere, in der Regel im Zwickel befindliche Uebergabegleise anzuordnen. Bei Kopfform endlich müssen die Güterbahnhöfe meist vor die Personenbahnhöfe, und zwar je nach den örtlichen Verhältnissen zwischen die beiden Bahnlinien, oder nach aufsen gelegt werden.

Durchgangs-, Keil- und Inselform lassen bisweilen auch bei getrennten Verwaltungen die Anlage eines einzigen, gemeinsamen Güterbahnhofes zu; bei der Kopfform ist ein solcher aber der ungünstigen Lage- und Betriebsverhältnisse wegen nur ausnahmsweise von Vortheil und daher im Gegensatze zu den Personenbahnhöfen für gewöhnlich nicht zu empfehlen. Die getrennt anzuordnenden Güterbahnhöfe müssen unter sich zweckmäfsig verbunden und namentlich thunlichst auf gleiche Höhe gelegt werden, um zu starke Neigungen ihrer Verbindungsgleise zu vermeiden. Ein Beispiel derart vereinigter Personen- und getrennter Güterbahnhöfe zeigen die Frankfurter Bahnhöfe (Textabb. 534)[281]). Die Einläufe in den Personenbahnhof sind mit a, in die Güter- und Verschiebbahnhöfe mit b bezeichnet.

Abgesondert liegende Güterbahnhöfe sind, von den Hauptgleisen abgesehen, ganz unabhängig von der Anordnung der zugehörigen Personenbahnhöfe. Ihre Form ist in grofsen Städten gewöhnlich die Kopfform, da diese eine Breitenentwickelung gestattet, wie die Anlage der Güterschuppen und Ladestrafsen zwischen den einzelnen Gleisgruppen sie verlangt, und weil ein Zusammenziehen der Gütergleise zum Anschlusse an die Hauptgleise meist nur nach einer Seite hin erforderlich wird, die andere Seite also stumpf abschliefsen und sich bei entsprechender Lage dem Stadtinnern möglichst nähern kann. Die stumpfen Kopfgleise bieten zudem den Vortheil, bis an ihr Ende für die Wagenaufstellung nutzbar zu sein.

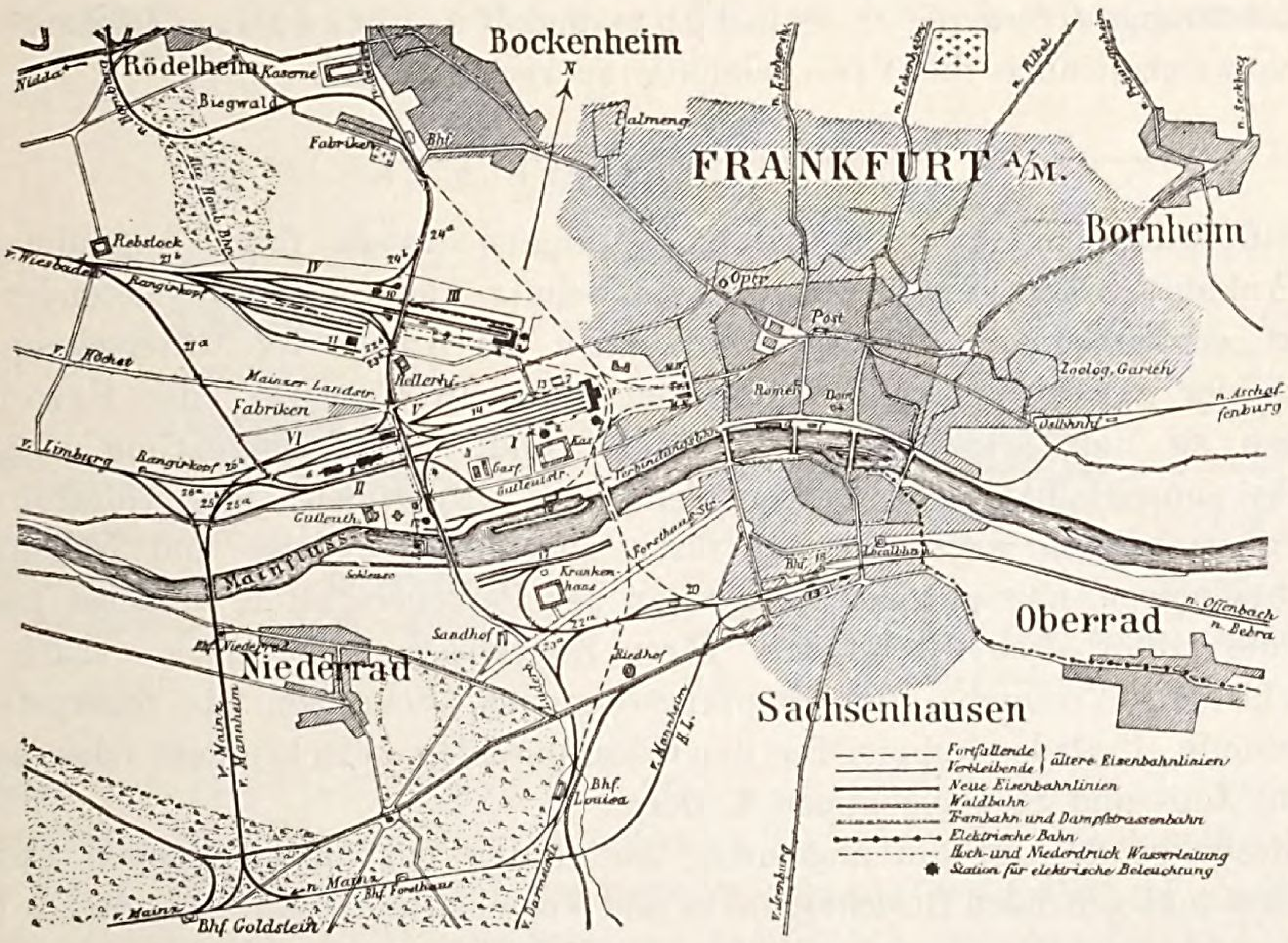
Die Gröfse der Güterbahnhöfe wird nach der Zahl und Gröfse der gleichzeitig auf ihnen verkehrenden Züge und der zur Be- und Entladung kommenden Wagen bemessen, ihre Länge insbesondere nach derjenigen der längsten zu er-

281) Organ 1889 Taf. VIII, Fig. 12 und 13, 1892, S. 48 Tafeln VII—X.

wartenden Züge. Ein Haupterfordernis für die Gesammtanordnung sind günstige Zufuhrverhältnisse. Bei starkem Verkehre ist jedenfalls für den Bahnhof im Ganzen, oft aber schon für einzelne Gruppen, oder sogar für bestimmte Güterarten, eine Trennung der Zu- und Abfuhrwege geboten; besonders trifft dies für den Stückgut- und den Wagenladungsverkehr zu.

Die Gleisanlagen sind so zu bemessen, dafs die einzelnen Gleisgattungen der Reihenfolge der auf ihnen vorzunehmenden Mafsnahmen entsprechend zwischen den

Fig. 534.



Mafsstab 1 : 76000. Uebersichtsplan der Bahnhofsanlagen in Frankfurt a. M.

Hauptgleisen und den Güterladestellen vertheilt sind. Den Hauptgleisen zunächst liegen daher die Ein- und Ausfahrgleise der Güterzüge; neben diesen die Gleise zum Zusammenstellen und Vertheilen der Züge nebst den zugehörigen Ausziehgleisen; dann folgen die Aufstellungsgleise für leere und für abgefertigte, oder abzufertigende Wagen, endlich die Ladegleise. Selbst bei Bahnhöfen mäfsigen Umfanges sollte für jedes Ladegleis mindestens noch ein Nebengleis verfügbar sein, in dem die Wagen, die ent- oder beladen werden sollen, zur Aufstellung kommen, wenn sie nicht gleich ladebereit gestellt werden können. Nach Möglichkeit ist darauf zu halten, dafs die Zugein- und Ausfahrten unabhängig von einander erfolgen, und dafs die Zusammensetzung und Zerlegung der Züge und alle mit der Bereitstellung, der Be- und Entladung der einzelnen Wagen verbundenen Bewegungen unabhängig von den Zugfahrten möglichst rasch und einfach bewirkt werden können. Die Ausziehgleise sind nicht zu kurz zu bemessen, auch ist für Durchlauf- oder Verkehrs-Gleise zu sorgen, um den Wechselverkehr zwischen den verschiedenen Theilen des Bahnhofes zu erleichtern. Wo sich gröfsere Wagenabtheilungen unmittelbar in die Ladegleise bringen lassen, oder wo der Verschiebe-

bahnhof sich unmittelbar an den Ortsgüterbahnhof anschliefst, kann an Länge der Wagenaufstellungsgleise entsprechend gespart werden. Die Uebergabegleise zwischen den Gleisgruppen zweier Verwaltungen, oder zwischen voll- und schmalspurigen Anlagen sollen von beiden Seiten bequem zugänglich und so lang sein, dafs die gröfste gleichzeitig zur Uebergabe gelangende Wagenzahl auf ihnen abgefertigt werden kann.

Die Einzelanlagen sind nach der Gattung der zu befördernden Güter: Stückgüter, Rohgüter u. s. w. verschieden und je nach dem Verkehrsumfange in mehr oder weniger getrennte Gruppen zu sondern. Grofse Güterbahnhöfe zeigen stets eine vollständige Trennung in Stückgut- und Wagenladungs- (Rohgut-) Bahnhöfe, zu welchen auch die Viehbahnhöfe zu rechnen sind.

α) A. Stückgutbahnhöfe.

Stückgüter müssen nach erfolgter Aufgabe bis zu ihrer Absendung, und nach Ankunft bis zu ihrer Abholung in Schutz und Sicherheit bietender Weise gelagert werden können. Sie erfordern daher die Anlage von Güterschuppen, die je nach der Art des ihnen zugewiesenen Gutes in Eilgut- oder Frachtgutschuppen zu unterscheiden sind. Erstere sind, wie früher schon ausgeführt, möglichst unmittelbar beim Personenbahnhofe anzuordnen; bei gröfseren Bahnhöfen aber können auch sie mit ihren zugehörigen Gleis- und Nebenanlagen einen besondern, müssen aber immer den der Personenstation zunächst gelegenen Theil des Güterbahnhofes bilden. Ihrer Zweckbestimmung nach werden ferner unterschieden: Versandt- und Empfangsschuppen, Schuppen für feuergefährliche Gegenstände, Umladeschuppen für den Güterumschlag zwischen zwei oder mehreren Bahnen, Zoll- und Steuerschuppen u. dergl.

Bezüglich der für die allgemeine Anordnung der Güterschuppen und ihres Zubehöres mafsgebenden Gesichtspunkte und Vorschriften ist auf das unter b (S. 409, 417) Bemerkte zu verweisen, und hier nur Folgendes noch anzuführen.

Die Anlagen für den Stückgutverkehr umfassen die Güterschuppen nebst den zugehörigen Lade-, Zufuhr-, Aufstellungs- und Verbindungsgleisen, Drehschreiben, Rampen, Krähnen, Zufuhrwegen u. s. w. Ihre Anordnung hängt im Wesentlichen davon ab, welche Stellung den Ladebühnen der Güterschuppen und den an diesen liegenden Ladegleisen in Beziehung zu den Zufuhrgleisen gegeben wird. Man unterscheidet hiernach die Längs-, die Quer- und die Schrägstellung[282]), und bei ersterer wieder die drei Fälle, dafs sich 1) das Ladegleis an einer, die Ladestrafse an der andern, äufsern Langseite des Güterschuppens, 2) das Ladegleis innerhalb, die Ladestrafse aufserhalb des Schuppens, und 3) Ladegleis und Ladestrafse im Schuppen befinden. Es kommen übrigens auch andere, von jenen Grundformen mehr oder weniger abweichende Gestaltungen vor, z. B. die hufeisenförmige Anlage der Güterschuppen.

Längsstellung.

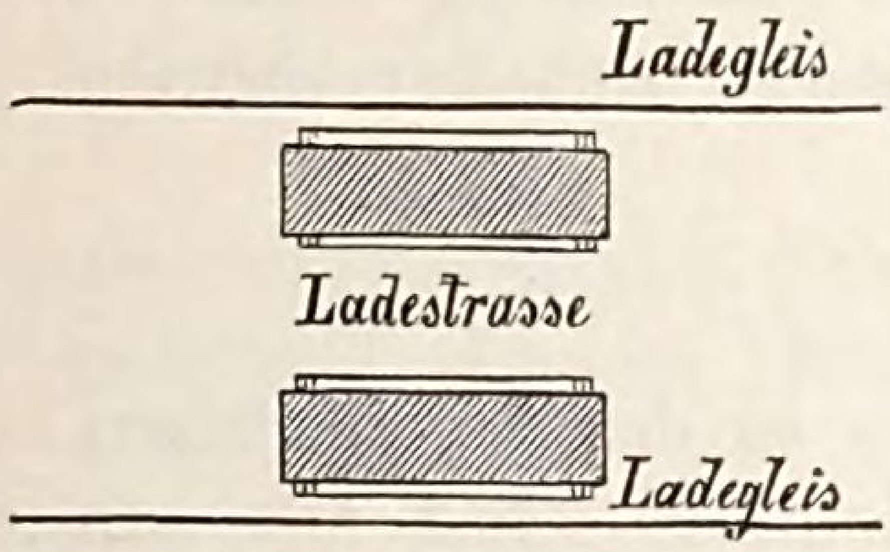
1) Ladegleis und Ladestrafse aufsen. Diese Anordnung ist in Deutschland und Oesterreich sehr verbreitet, aber auch in England, Frankreich und

[282]) Vgl. auch Lueger, Lexikon der ges. Technik.

anderwärts nicht selten. Bei mäfsigem Verkehre genügt ein Schuppen, der sowohl gegen die Ladegleise, als auch gegen die Zufuhrstrafse mit einer Ladebühne versehen ist. Bei stärkerm Verkehre empfiehlt es sich, für die ankommenden und die abgehenden Güter je einen besondern Schuppen anzulegen. Diese werden dann je nach den besonderen Verhältnissen in gleiche Längsflucht, oder der Quere nach neben einander gestellt, wobei entweder zwischen ihnen eine gemeinsame Ladestrafse liegt (Textabb. 535), oder zwei getrennte Ladestrafsen an den Aufsenseiten der Schuppen vorbeiführen (Textabb. 536).

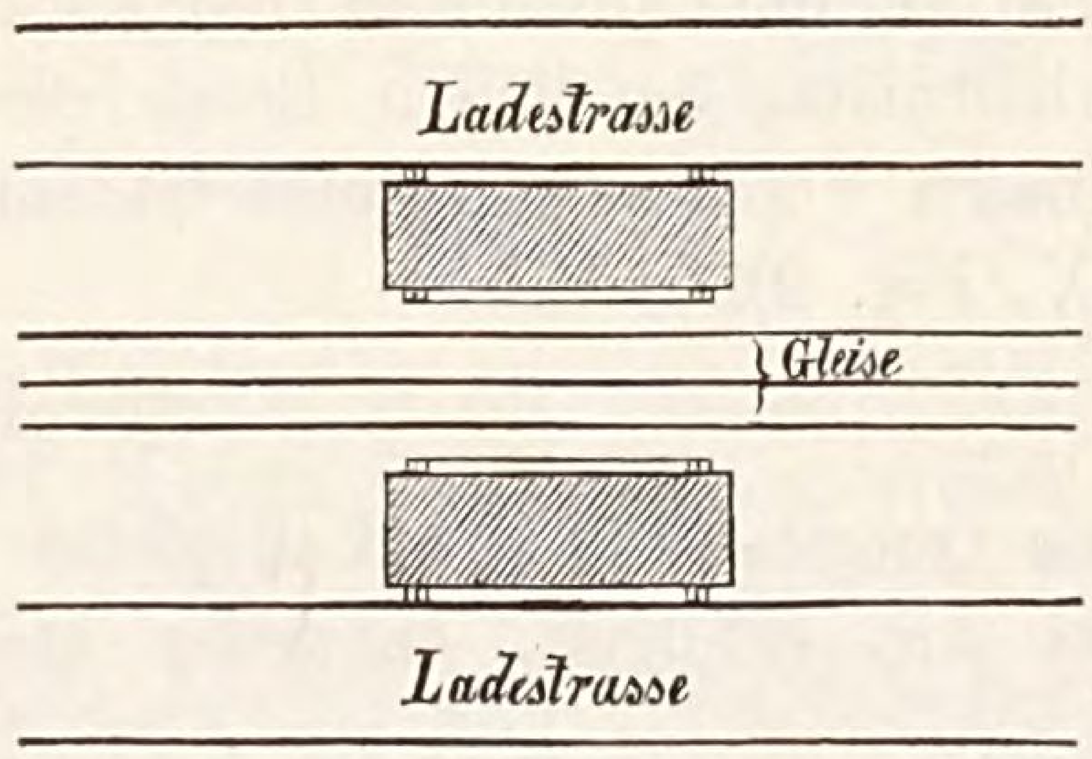
Wo mehrere Güterschuppen erforderlich sind, werden sie gewöhnlich reihenweise aufgestellt. Es können dabei durch Wiederholung der eben genannten An-

Fig. 535.



Getrennte Abgangs- und Ankunfts-Güterschuppen in Längsstellung an gemeinsamer Ladestrafse.

Fig. 536.



Getrennte Abgangs- und Ankunfts-Güterschuppen in Längsstellung an getrennten Ladestrafsen.

ordnungen entweder zwei Längsreihen, die eine mit Versandt-, die andere mit Empfangsschuppen gebildet, oder die beiderlei Schuppen wechselweise sich folgend in eine Querreihe gestellt werden. Letztere Anordnung wird mitunter auch derart gebildet, dafs die eine Hälfte der Schuppengruppe den ankommenden, die andere den abgehenden Gütern dient. Dies bietet den Vortheil, auch die Ankunfts- und Abgangsgleise vollständig getrennt halten zu können. Die wechselweise Stellung der Schuppen hat anderseits den Vorzug, dafs sich die an einem Schuppen entladenen Wagen rasch und leicht zur Wiederbeladung an den benachbarten bringen lassen.

Zu Zeiten starken Verkehres kann auch das neben dem Schuppengleise liegende Gleis zum Ladegeschäfte mitbenutzt werden, wenn durch die auf dem ersten Gleise stehenden Wagen durchgeladen wird. Dabei ist es oft zweckmäfsig, zwischen beiden Gleisen noch eine besondere Ladebühne einzuschalten.

Leichte Zugänglichkeit der Ladegleise von den Zufuhr- und Aufstellungsgleisen aus ist eine wesentliche Bedingung für die schnelle Durchführung des Ladegeschäftes. Kreuzungsweichen sind daher in Schuppengleisen mit besonderm Vortheile zu verwenden. Bei Längsstellung der Schuppenreihen ist es auch sehr zweckdienlich, jeden folgenden Schuppen gegen den vorhergehenden um einen Gleisabstand zurückzurücken und so an sein eigenes Ladegleis zu stellen. Noch leichter läfst sich aber das Auswechseln besonders einzelner Wagen bei Verwendung von Drehscheiben (Textabb. 454, S. 361) oder Schiebebühnen an Stelle von Weichen vollziehen, welche die Anfuhr- und Ladegleise der Quere nach verbinden.

2) Ladegleis innen, Ladestrafse aufsen. Diese Anordnung ist vorzugsweise in Frankreich und Italien anzutreffen. Für die Lage der Schuppen und die Verbindung mit den übrigen Gleisen u. s. w. kommen sowohl hier, als auch dann, wenn

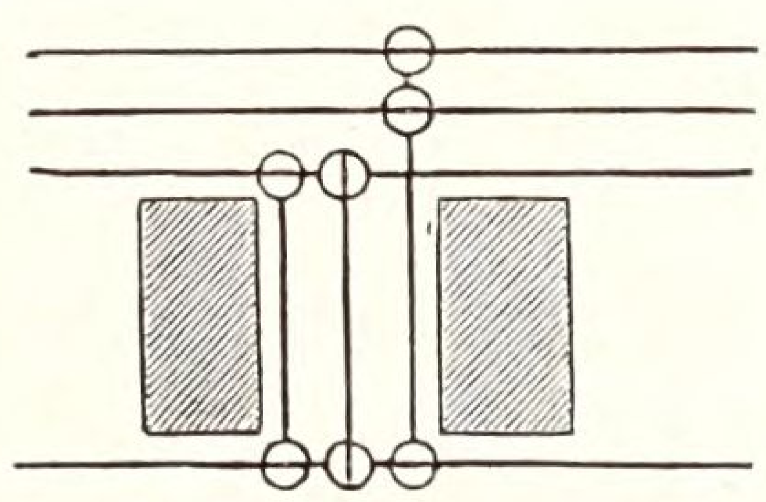
3) Ladegleis und Ladestrafse innen liegen, was besonders in England gebräuchlich ist, keine wesentlich anderen Gesichtspunkte in Betracht, als die zu 1) entwickelten. Bei der zuletzt genannten Anordnung erfolgt die Verbindung der Schuppen unter sich, sowie der innen und aufsen liegenden Gleise aufser durch Weichen noch in weitgehendem Mafse durch Drehscheiben oder Schiebebühnen, oder auf beiderlei Art.

Bei besonders beschränkten Raumverhältnissen, besonders in Grofsstädten, sind wohl auch die Ladegleise in mehreren Stockwerken über einander angelegt; die Wagen werden dann durch Hebewerke von einem Geschosse zum andern befördert. Die verhältnismäfsig hohen Betriebskosten dieser Anordnung stehen aber ihrer allgemeinern Verbreitung hindernd im Wege. (Vergl. Anhalter Bahnhof, Berlin, Tafel IX, Fig. 2).

Querstellung.

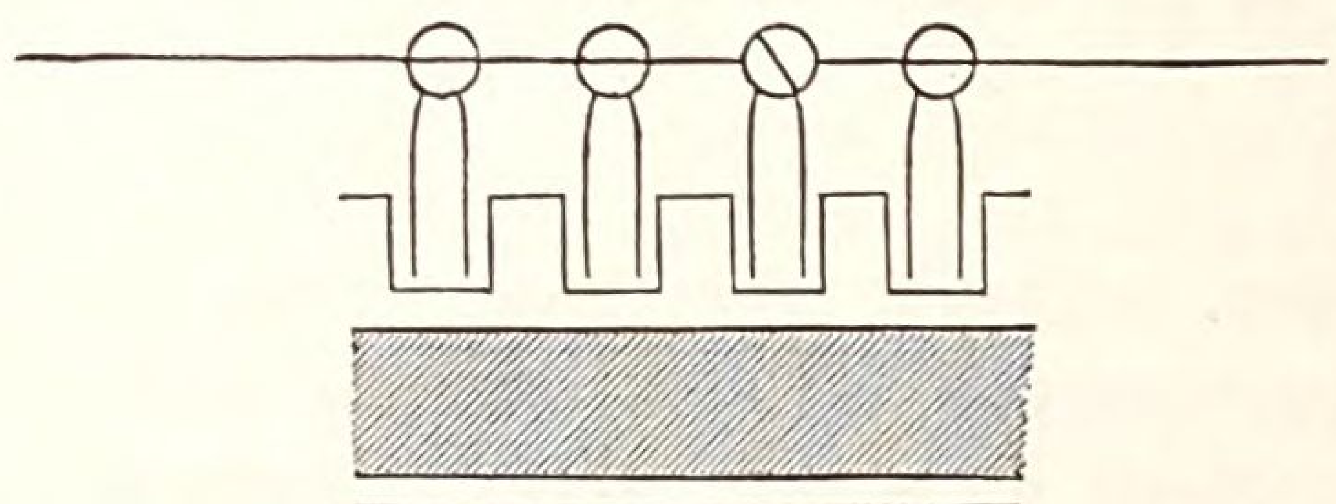
Die Querstellung der Ladegleise und Bühnen zu den Anfuhrgleisen kann auf zweierlei Art erfolgen: entweder steht der Schuppen selbst mit seiner Längs-

Fig. 537.



Güterschuppen in Querstellung.

Fig. 538.



Güterschuppen in Längsstellung mit Ladezungen an abgezweigten Gleisstümpfen.

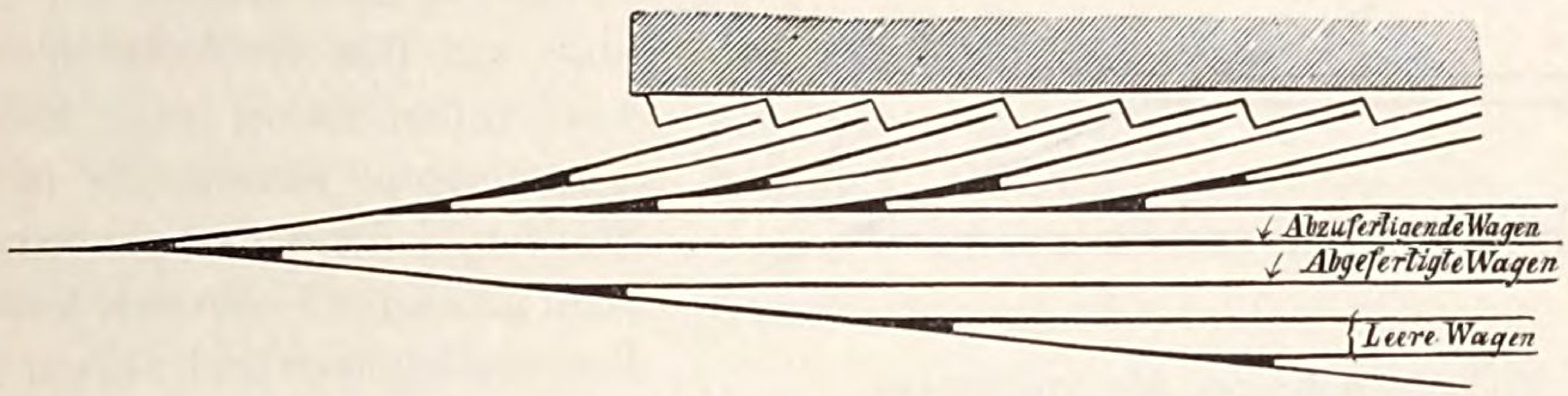
richtung quer zu diesen Gleisen (Textabb. 537), oder der Schuppen liegt gleichlaufend zu den Anfuhrgleisen und ist mit einer Reihe von zungenförmig vorspringenden kurzen Ladebühnen versehen (Textabb. 538). Die erstere Anordnung ist in England, Frankreich, Belgien u. s. w. häufig, die letztere seltener, so auch in Deutschland zu treffen. In beiden Fällen sind die Ladegleise mit den Zufuhrgleisen durch Drehscheiben verbunden. Die Verwendung von Drehscheiben erfordert übrigens, wenn die Güterwagen nicht sehr kurz sind, einen gröfsern, als den sonst üblichen Gleisabstand und daher einen höhern Kostenaufwand. Auf den englischen Bahnhöfen pflegen die Schuppengleise die unmittelbare Fortsetzung der Verschiebegleise zu bilden, die durch einzelne Reihen von Drehscheiben unter sich und mit den nebenliegenden Wagenladungsgleisen verbunden sind.

Schrägstellung.

Bei der Längsstellung ist es bei Anwendung von Weichenverbindungen nicht möglich, Wagen aus dem Ladegeleise, oder in dieses zu bringen, ohne sämmtliche

bis zur nächsten Weiche stehenden Wagen mitzubewegen, was die Abfertigung verlangsamt und die Leistungsfähigkeit des Schuppens vermindert. Bei der Querstellung anderseits müssen die Wagen einzeln und ohne Zuhülfenahme von Lokomotiven auf der Drehscheibe bewegt werden. Um beiden Nachtheilen zu begegnen, wird neuerdings nicht selten die Schrägstellung oder sägenförmige Anordnung

Fig. 539.



Güterschuppen in Schrägstellung mit sägenförmigen Ladesteigen.

der Ladesteige nach Textabb. 539 mit gutem Erfolge in Anwendung gebracht[283]). Je nach der Gleisanordnung können 1 bis 3 Wagen in den Ausschnitten Platz finden.

Einer zu grofsen Ausdehnung der Anlagen für den Stückgutverkehr, insbesondere der Güterschuppen, kann durch kurz bemessene Lagerfristen für die Güter und Schaffung günstiger An- und Abfuhrverhältnisse bezüglich der Gleise sowohl, als auch der Ladestrafsen in wirksamer Weise begegnet werden. Zweckmäfsig wird es auch da und dort sein, den Güterdienst, wie vielfach in englischen Grofsstädten üblich, so zu gestalten, dafs die Behandlung der ankommenden und abgehenden Güter zeitlich getrennt, d. h. je zu bestimmten Tages- und Nachtzeiten erfolgt.

Für längere Lagerung der Güter dienen besondere, von der Bahnverwaltung, von Gesellschaften, oder einzelnen Geschäftsleuten errichtete Lagerhäuser.

α) B. Wagenladungsbahnhöfe.

Wagenladungs-(Roh-)Güter, wie Steine, Hölzer, Kohlen, Erze u. dgl., erfordern gewöhnlich keinen Schutz, keine Ueberdachung, können vielmehr frei gelagert werden, — Freiladeverkehr. Die Lagerplätze sind dicht an die Ladegleise zu legen, so dafs die Bahnwagen unmittelbar be- und entladen werden können. Die Lagerplätze liegen je nach der Art der Güter in Höhe der Schienen, oder höher, z. B. als Laderampen, oder auch tiefer. Besondere Verhältnisse können auch die Einfriedigung von unbedeckten, oder die Ueberdachung von im Uebrigen offenen Lagerplätzen, — Güterhallen —, erforderlich machen. Die Verladung schwerer Güter bedingt die Aufstellung von fahrbaren oder festen Thor- oder Dreh-Krähnen, oder von sonstigen Hebevorrichtungen (vergl. Abschnitt IV. d).

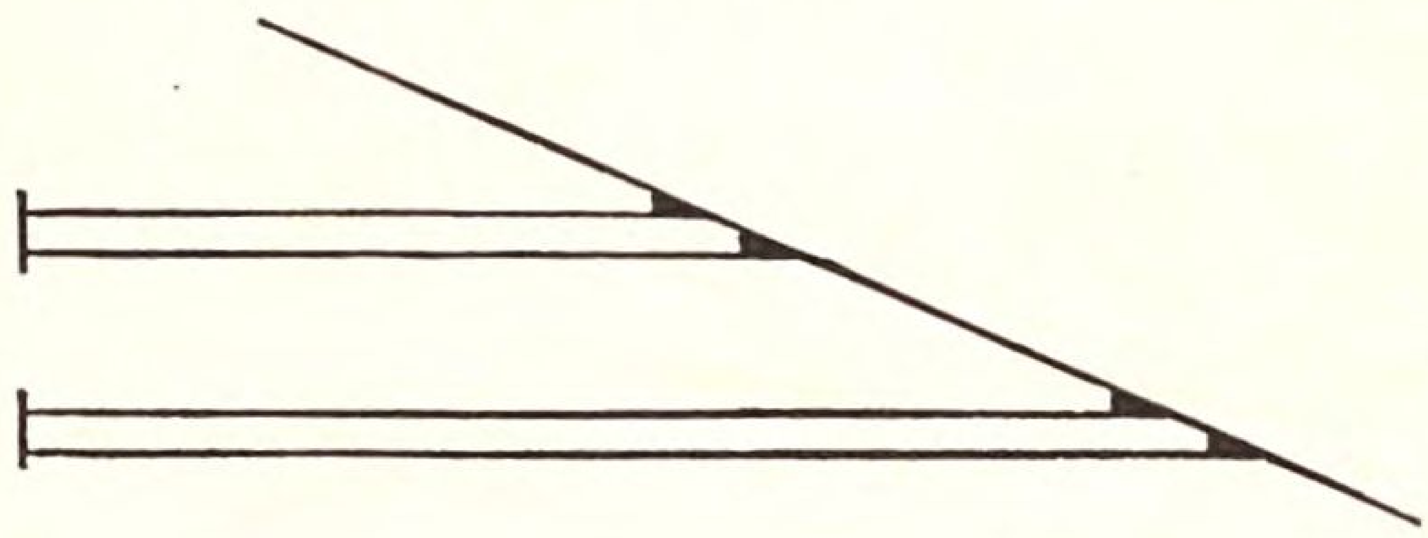
Es ist zweckmäfsig, den Wagenladungs- und den Stückgutbahnhof auf derselben Seite der Hauptgleise anzulegen, um im Verkehre der den beiderlei Verkehrszweigen

[283]) Centralbl. d. Bauverw. 1888. S. 409.

dienenden Güterzüge und bei den Verschiebebewegungen von einem Bahnhofstheile zum andern das Ueberkreuzen der Hauptfahrgleise zu vermeiden.

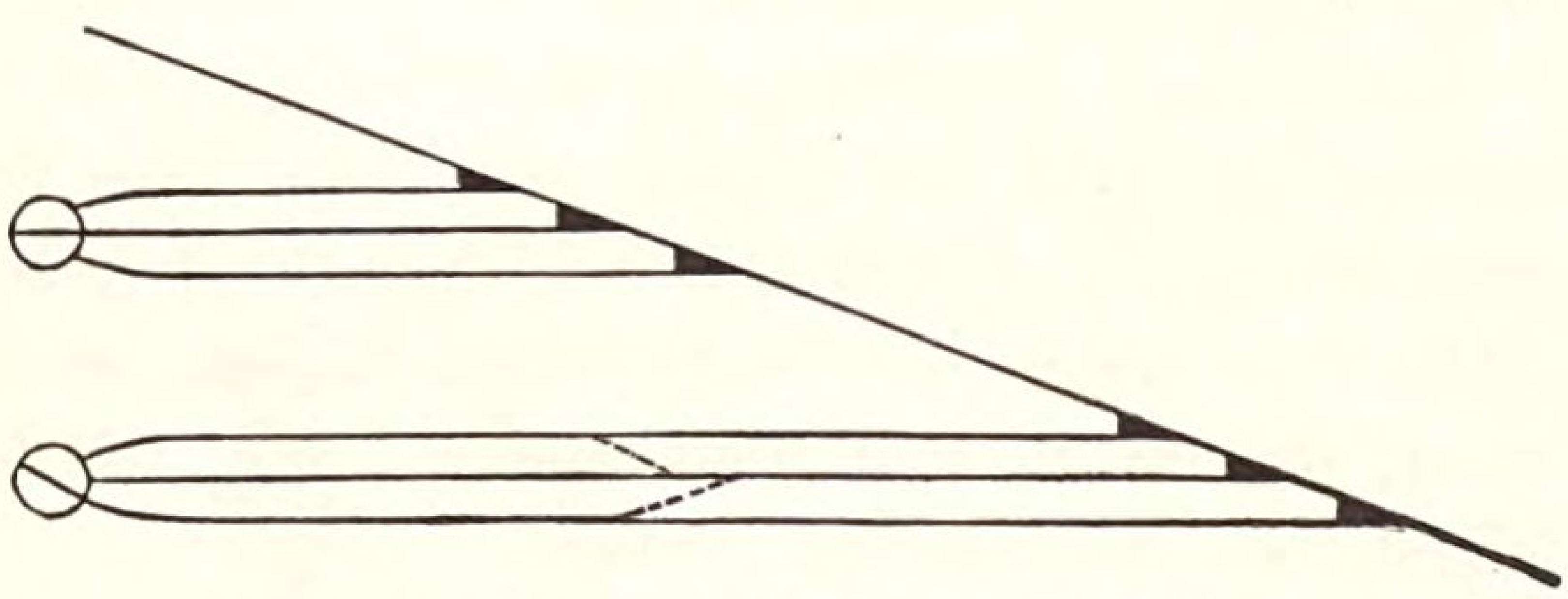
Die Wagenladungs- oder Freilade-Gleise werden entweder als Längs-, oder als Quergleise angeordnet. Erstere kommen bei genügender Längenausdehnung letztere meist bei verhältnismäfsig grofser Breite, oder unregelmäfsiger Gestalt des Bahnhofes zur Anwendung, um den verfügbaren, oft sehr werthvollen Raum nach Möglichkeit auszunutzen, namentlich in grofsen Städten. Längsgleise haben den Vortheil gröfserer Uebersichtlichkeit und Regelmäfsigkeit und eignen sich besonders für starken Verkehr, weil sie das gleichzeitige Beistellen und Abfahren einer gröfsern Zahl von Wagen durch Lokomotiven gestatten. Sie zweigen von einem Stammgleise in Gruppen von 1 bis 3 Gleisen ab, die zwischen sich die Ladestrafsen fassen, und endigen entweder stumpf gegen Prellböcke, oder durch Einmündung in eine Drehscheibe (Textabb. 540 und 541). Bei geringem Verkehre genügt ein Gleis, das beiderseits von Ladestrafsen begrenzt und daher leicht zu benutzen ist.

Fig. 540.



Freilade-Gleispaare mit Prellböcken.

Fig. 541.



Freilade-Gleisbündel mit Drehscheiben.

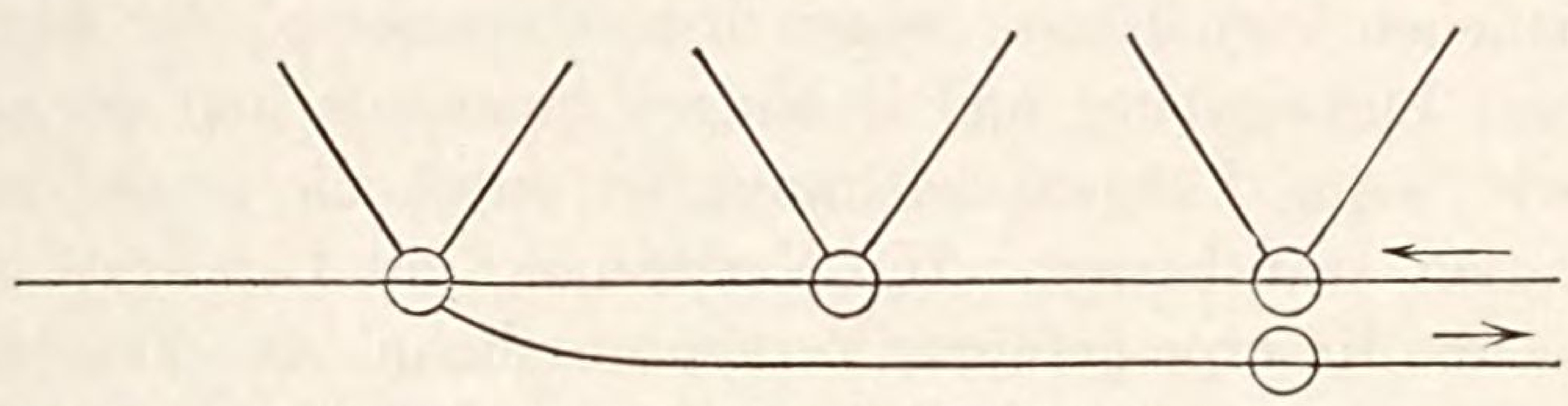
Die Anordnung von Gleispaaren (Textabb. 540) gestattet eine Trennung ankommender und abgehender Güter und ist ihrer Zweckmäfsigkeit wegen häufig zu treffen. Mäfsige Länge der Ladegleise, dafür aber gröfsere Zahl der Gleisgruppen ist dabei besonders zu empfehlen. Bei dreigleisigen Gruppen (Textabb. 541) dient das mittlere Gleis zum Aufstellen von Wagen, nach Bedarf auch zum Ueberladen; es kann mit den beiden anderen durch eine Drehscheibe verbunden werden, das Auswechseln einzelner Wagen ist aber trotzdem nicht leicht, die Anordnung daher neuerdings weniger beliebt. Bei dreigleisigen Gruppen von grofser Länge verbindet man zweckmäfsig das mittlere Gleis mit den beiden Ladegleisen in halber Länge nochmals durch Weichen (Textabb. 541, gestrichelte Linien), um das gruppenweise Auswechseln der Wagen zu erleichtern.

Um an den Gleisgruppen ungehindert laden und dazwischen mit Fuhrwerken verkehren zu können, ist der Mittenabstand der benachbarten Gleise zweier Gruppen mindestens auf 13 m, besser auf 16 bis 18 m, oder noch gröfser zu bemessen; er richtet sich mit danach, ob sich nach Landesgewohnheit das Landfuhrwerk quer oder längs an den Ladegleisen aufstellt. Bei gröfserer Länge der Längsgleise ist es zweckmäfsig, in Entfernungen von etwa 100 m Ueberfahrten in Schienenhöhe für die Landfuhrwerke herzustellen; für die Hauptzufuhrwege dagegen empfehlen sich Schienenübergänge der Verkehrsstörung wegen nicht; auch sind, wo eine Kreuzung

der Gleisanlage nicht zu vermeiden ist, die Unter- den Ueberführungen vorzuziehen, weil erstere die freie Uebersicht nicht hemmen.

Quergleise, die gewöhnlich nach Textabb. 542 schräg von Drehschreiben, seltener von Schiebebühnen auslaufend angeordnet werden, bieten den Vortheil gröfserer Bewegungsfreiheit in der Wagenverstellung, gestatten aber nur eine theilweise Verwendung von Lokomotiven. Wenn also mangels einer Verschiebelokomotive ohnehin Menschenkraft zum Bewegen der Wagen benutzt werden mufs, erscheinen sie besonders da am Platze, wo man durch sie theuere, sonst schwer zu verwerthende Flächen ausnutzen kann.

Fig. 542.



Freilade-Quergleise mit Drehscheiben.

Viehbahnhöfe. Der Viehverkehr läfst sich, falls er klein und nicht zu häufig ist, mit den gewöhnlichen Einrichtungen der Wagenladungsbahnhöfe, oder etwa noch mit Zuhülfenahme besonderer Rampen, — Viehladerampen —, bewältigen. Bei starkem und regelmäfsigem Verkehre dagegen werden ausgedehntere Anlagen für die Verladung und für die kürzere oder längere Unterbringung des Viehes erforderlich. Grofse Städte erhalten hiernach meist besondere Viehbahnhöfe.

Der Viehverkehr erfordert bestimmte Räume zur zeitweiligen Unterbringung des angekommenen oder abzusendenden Viehes. Diese theils offenen, theils bedeckten, jedenfalls aber mit starker Einfriedigung zu versehenden Räume werden Viehhöfe genannt.

Der Viehhof schliefst sich unmittelbar an die Laderampe an und ist mit je einem besondern Thore zum Ein- und Austreiben des Viehes zu versehen. Im Falle länger dauernder Unterbringung des Viehes wird er überdeckt und zweckmäfsig in verschiedene Unterabtheilungen getheilt; auch ist durch Tröge, Brunnen u. s. w. für Fütterung und Tränkung der Thiere Vorkehr zu treffen. Kann das Eintreiben des Viehes, wie z. B. nach Ankunft in der Nacht eintreffender Züge, nicht sofort erfolgen, so empfiehlt es sich, einen Theil des Viehhofes als offenen Schuppen zu gestalten und diesen zur einstweiligen Unterbringung zu benutzen.

Vom Viehhofe aus steigen die Rampen gegen die Ladegleise hin gewöhnlich bis zur Höhe der Wagenböden, bei mehrgeschossigen Wagen, wie solche beim Kleinviehverkehre in Verwendung stehen (Bd. I S. 485 Textabb. 628 u. 629), zuweilen auch bis zu den oberen Geschossen an. Grofse Viehrampen verlangen mindestens drei Längsgleise, von denen eines zum Zwecke der Stirnverladung stumpf endigend angeordnet werden kann. Ihre Länge sollte auf nicht weniger als 20 Wagenachsen bemessen werden. Eine Einfriedigung der Rampen ist häufig, namentlich bei Verladung von Kleinvieh, als wünschenswerth zu bezeichnen.

An besonderen, von den Einzelanlagen der Güterbahnhöfe abweichenden Einrichtungen erfordert der Viehverkehr ferner noch Dungstätten, Entseuchungs-An-

lagen zur Reinigung der Viehwagen mit ihrem Zubehör: Wasserleitungen, Wasserwärmvorrichtungen u. dergl. (vergl. Bd. II C IV g.)

α) C. Beispiele.

Der Stückgutbahnhof Stuttgart (Textabb. 543) ist der Schwierigkeit der örtlichen Verhältnisse wegen bemerkenswerth. Er liegt in der Gabelung der Linien nach Ludwigsburg und Böblingen einerseits und derjenigen nach Cannstatt anderseits; seine Längenausdehnung ist durch die benachbarten Fabrik- und Kasernenbauten sehr beengt. Die Verbindung mit Cannstatt erfolgt durch eine besondere, um die Kaserne geführte Verbindungsbahn. Die Frachtgutschuppen stehen in Längsflucht hinter einander; Ladegleis und Ladestrafse liegen aufsen. In Folge der Verkehrssteigerung mufste eine früher zwischen Ein- und Ausladeschuppen befindliche Rampe der über die gestrichelte Linie hinausragenden Verlängerung des erstern zum Opfer fallen. Der ursprünglich schmale Ausladeschuppen konnte nur durch die aus der Zeichnung ersichtlichen Erbreiterungen auf Kosten der Ladestrafse erweitert werden. Die Zufahrt zu den Schuppen erfolgt schienenfrei; die Abfahrt mufs dagegen, so störend dies zeitweise ist, über die Eilgutschuppengleise weg geschehen. Die ganze Anlage zeigt weitgehendste Ausnutzung des verfügbaren Raumes.

Der Güterbahnhof Bremen[284]) (Textabb. 544) ist auf einem ganz von Güter- und Personenhauptgleisen umschlossenen Gelände nördlich vom Empfangsgebäude angelegt. Bei dem in den 80er Jahren ausgeführten Umbaue wurden die alten Güterschuppen unter Höherlegung um rund 2 m möglichst unverändert erhalten. Eilgut- und Frachtgutversandtschuppen (Nr. 1 bis 4) liegen in einer Flucht, die Empfangsschuppen (Nr. 5 bis 7) ihnen gegenüber, je mit Ladegleisen und Ladestrafsen aufsen. Die Güterschuppen haben 6800 qm Grundfläche, und für aufsergewöhnliche Fälle steht auch der Schuppen Nr. 8 südlich der Oldenburger Gleise mit 3200 qm zur Verfügung. Westlich von letzterm ist überdies Platz für einen neunten Schuppen mit etwa 2000 qm Fläche. An den Schuppen Nr. 4 schliefsen sich zwei überdeckte Umladebühnen an; vor Nr. 3 liegt die Güterabfertigung, und zwischen Nr. 6 und 7 ist auf der Unterführung der Torfstrafse ein einstöckiges Zollabfertigungsgebäude erbaut, dessen Lage in der Mitte der Güterschuppengruppe seinem Zwecke sehr gut entspricht.

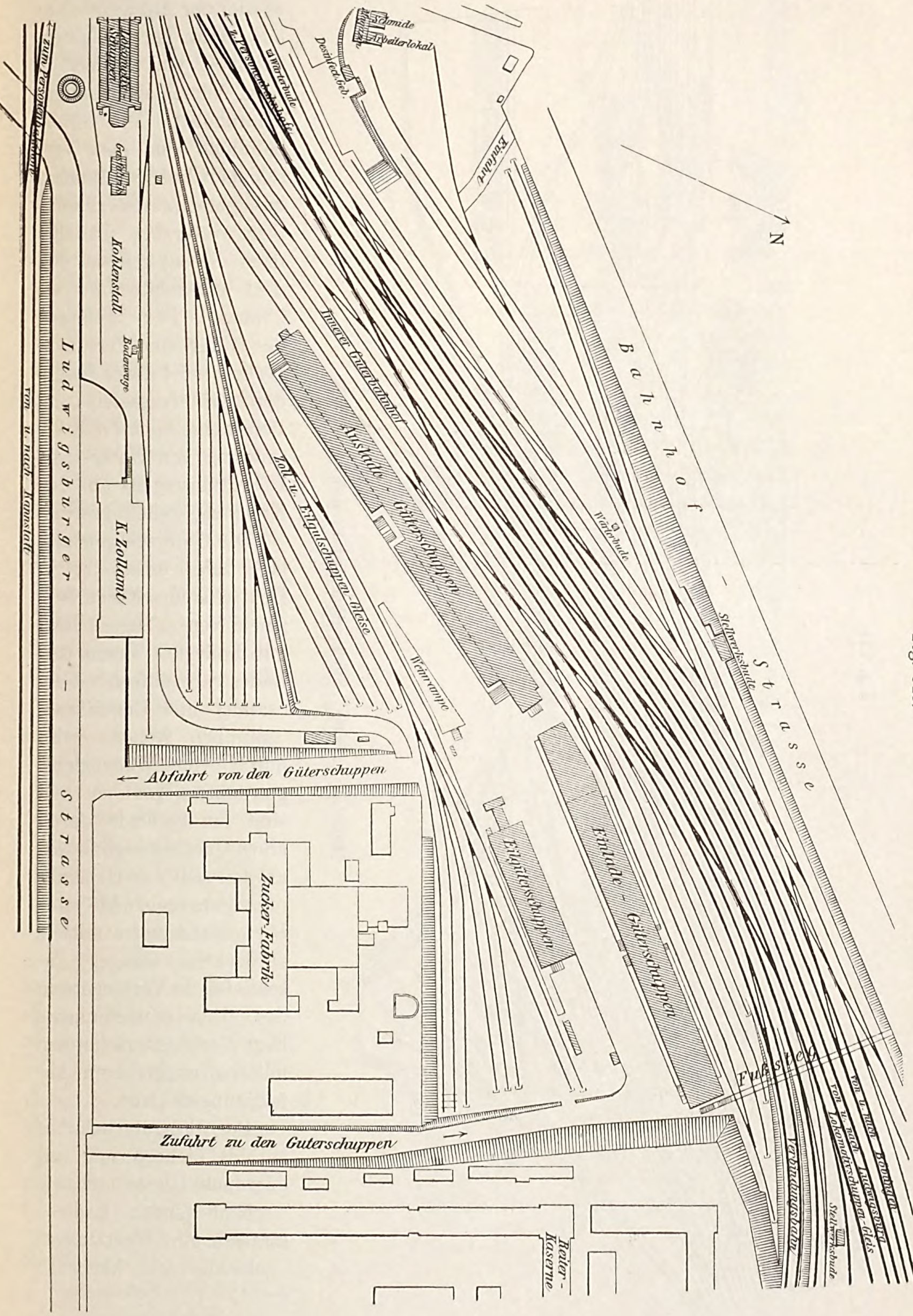
Zwischen den beiden Güterschuppenreihen ist so viel Raum, dafs nöthigenfalls von dem nördlich von ihnen liegenden Wagenladungsbahnhofe aus jeder der beiden Ladestrafsen entlang noch ein Freiladegleis geführt und dadurch für Aufstellung von etwa 200 Achsen gesorgt werden kann. Dieser einerseits von den Güterschuppen-Zufuhrgleisen, anderseits von dem Oldenburger Güterzuggleise begrenzte Freilade-Güterbahnhof ist mit fächerförmig angeordneten Gleisen und zwischenliegenden Ladestrafsen versehen.

Die Güterbahnhofsanlagen in Hannover[285]) (Textabb. 545) sind räumlich ziemlich scharf getrennt: dem Personen-Bahnhofe folgt gegen Nord-

284) Zeitschr. d. Arch.- u. Ing-Ver. Hannover 1892. S. 253, Bl. 10.

285) Zeitschr. d. Arch. u. Ing-Ver. Hannover 1886. S. 23. Bl. 2.

Fig. 543.



Maſsstab 1 : 2500. Stückgutbahnhof Stuttgart.

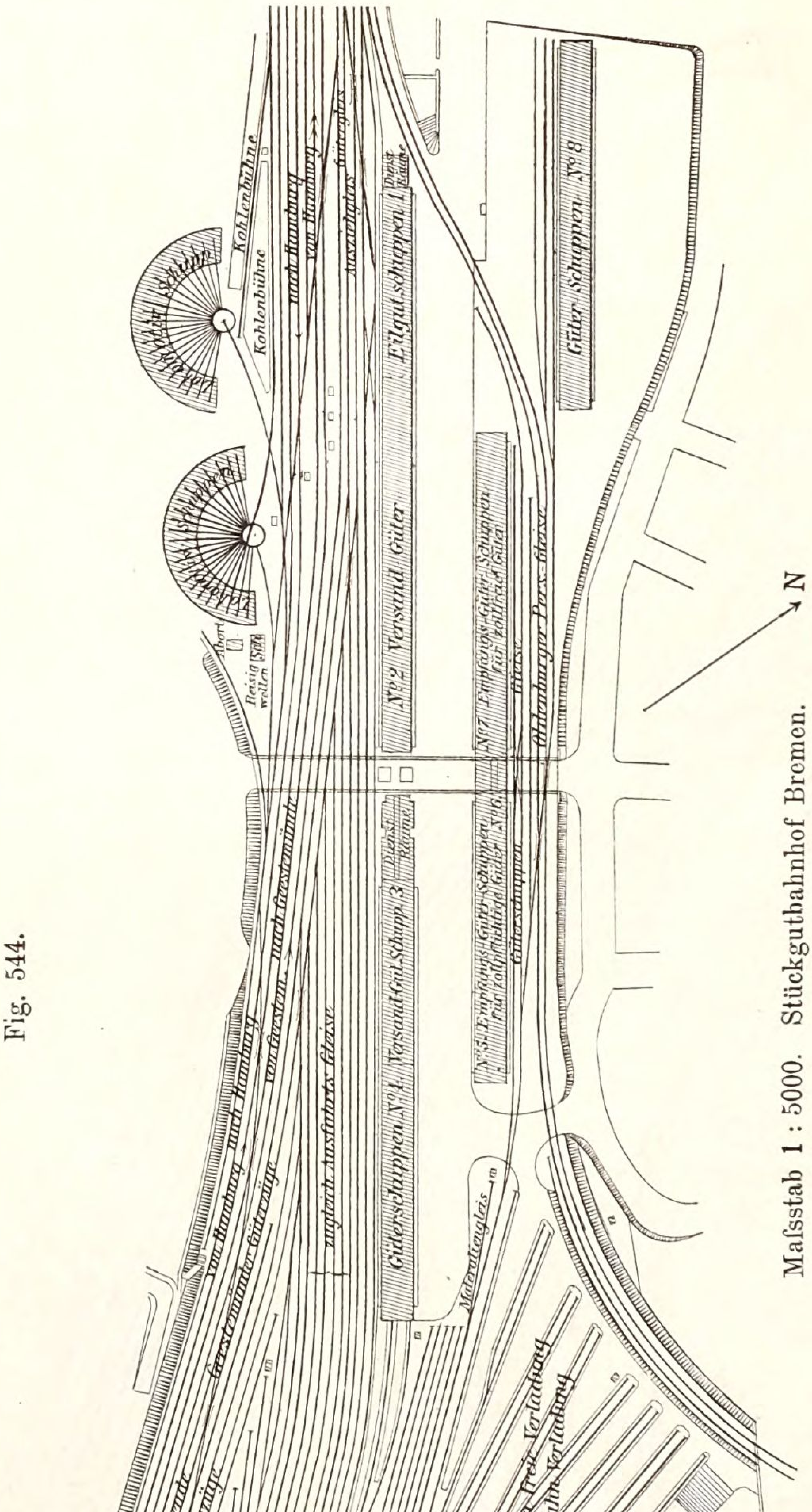


Fig. 544.

Maſsstab 1 : 5000. Stückgutbahnhof Bremen.

westen der Stückgutbahnhof, dann der Rohgüterbahnhof, und schlieſslich der Verschiebebahnhof „Hainholz". Die Güterbahnhöfe sind dem Verschiebebahnhofe möglichst nahe gelegt, so daſs sämmtliche Güterzüge zunächst nach diesem geleitet und dort verarbeitet werden können. Für Trennung des Güter- und Personenverkehres ist durch besondere Güterzugsgleise im Personenbahnhofe und Anordnung von Unter- und Ueberführungen an den Kreuzungsstellen gesorgt.

Die Güterschuppenanlage zeigt eines der in Deutschland seltenen Beispiele von „Längsstellung mit Ladegleis innen und Ladestraſse auſsen". Versandt- und Empfangsschuppen stehen sich, durch vier Wagengleise getrennt, gegenüber und sind am Südende durch einen Querbau verbunden, an den sich das Güterabfertigungsgebäude mit Dienstwohnungen mittels verdeckten Ganges anschlieſst. In Verlängerung des Empfangsschuppens liegt der Steuerschuppen mit den zugehörigen Abfertigungsräumen.

Der Rohgüterbahnhof enthält fächerförmig angeordnete Gleise mit zwischenliegenden Ladestraſsen, ein Abfertigungsgebäude mit kleinem

Nebengebäude, mehrere Krähne und die sonst erforderlichen Betriebseinrichtungen.

Der Güterbahnhof Moabit-Berlin (Textabb. 546) ist der Personenstation Beufselstrafse gegenüber zwischen der Siemensstrafse und dem Nordringe der Ringbahn angelegt und enthält neben den Anlagen für den Stückgutverkehr nach seinem vollen Ausbaue sieben Ladestrafsen von 170 bis 300 m Länge und 16 m Breite zwischen den Gleismitten. Die von den Fernbahngütergleisen und von der Ladestrafse V ausgehenden Hauptweichenstrafsen treffen in Höhe der Gütergleise der Ringbahn zusammen. Die Ladegleise sind unter sich gleichgerichtet, aber schräg zu der Richtung der Haupt-, Uebergabe- und Aufstellungsgleise theils zu zweien stumpf endigend, theils zu dreien mit Drehscheibenabschlufs angeordnet.

Der Güterbahnhof Halle a. S.[286] (Textabb. 547) wurde in seinen Haupttheilen schon vor dem Beginne des Gesammtumbaues des Bahnhofes Halle (S. 455) hergestellt und hat späterhin nur eine Erweiterung der Ladestrafsen und Rampen er-

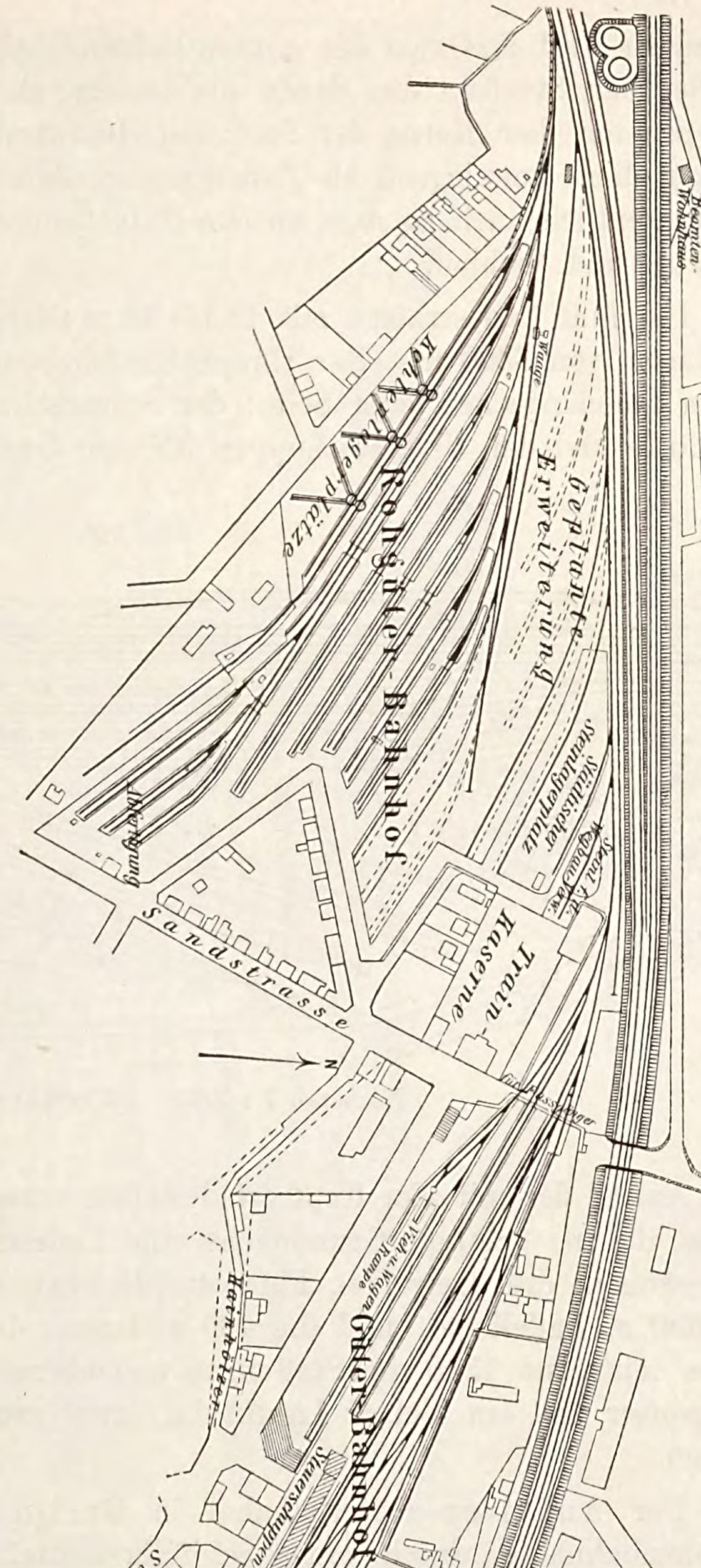


Fig. 545.

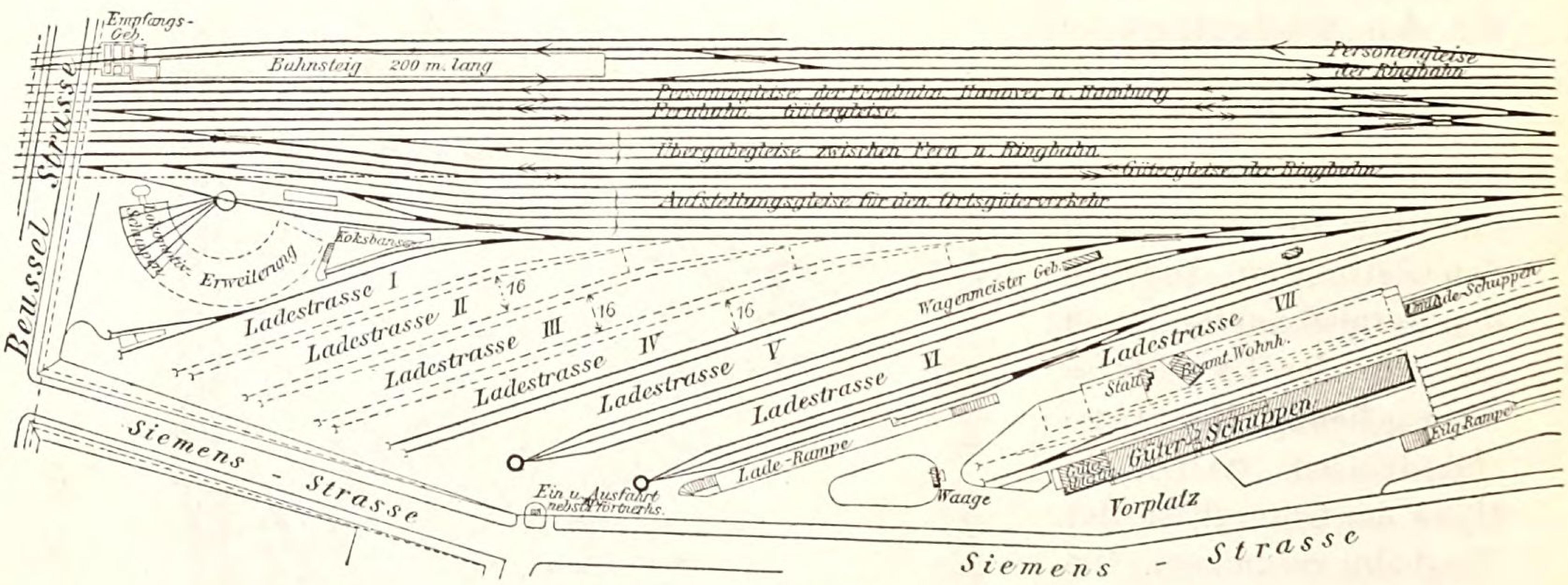
Masstab 1 : 6250. Güterbahnhof Hannover.

286) Zeitschr. f. Bauw. 1893. Bl. 32 bis 34.

fahren. Er liegt im Osten der ganzen Bahnhofsanlage zwischen der Delitzscher und der Berliner Strafse, von denen die erstere als kürzeste Verbindung der Güterschuppen mit dem Kerne der Stadt den Hauptzugang bildet. Die Berliner Strafse dagegen dient vorwiegend als Zufuhrweg zu den Freiladestrafsen und Lagerplätzen und namentlich auch zu dem an den Güterbahnhof sich anschliefsenden städtischen Schlacht- und Viehhof.

Die fünf Ladestrafsen mit 18 bis 22 m Gleisentfernung haben eine gesammte Ladelänge von 3300 m. Der Hauptgüterschuppen hat 6600 qm Grundfläche und 143 m Ladelänge auf jeder Seite; der Steuerschuppen 1200 qm Fläche und 75 m Ladelänge und der Umladeschuppen 950 qm Grundfläche bei 210 m Ladelänge.

Fig. 546.



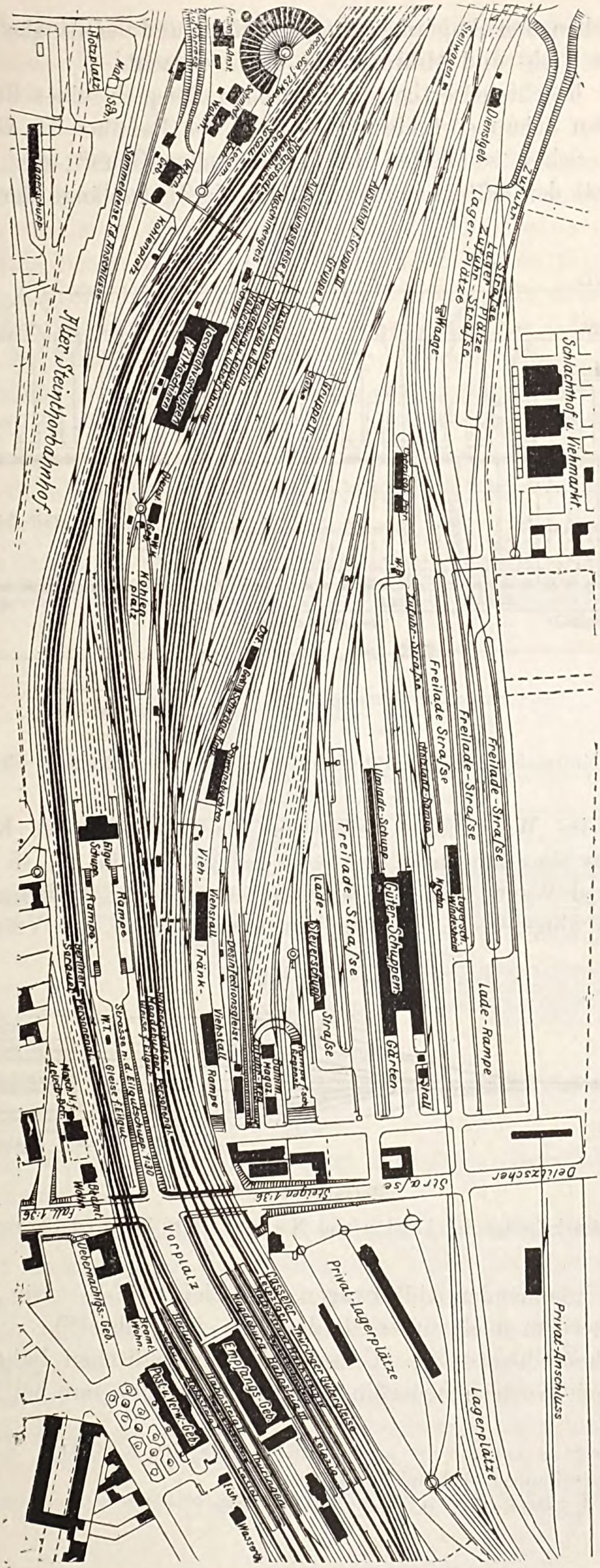
Mafsstab 1 : 5000. Güterbahnhof Moabit.

Aufser der mit vier Kopfverladestellen versehenen Rampe für schwere Gegenstände, die bei 1800 qm Grundfläche eine Ladelänge von 110 m besitzt, sind noch zu erwähnen: drei Getreide-, Fafs- und Holzrampen mit zusammen 3000 qm Fläche und 350 m Ladelänge, und die 400 m lange, durchschnittlich 18 m breite Viehrampe mit rund 1500 qm Stallungen und ebenso vielen offenen Buchten; endlich ein grofser und ein kleiner Laufkrahn, zwei grofse Drehkrähne und zwei Gleiswaagen.

Der Anhalter Güterbahnhof in Berlin (Taf. IX, Fig. 2) ist von dem Personenbahnhofe durch einen Schiffahrtskanal getrennt; die Güterverkehrsanlagen sind zu beiden Seiten der Hauptgleise entwickelt. Der Stückgutbahnhof zeigt „Längsstellung“ mit gegenüberliegendem Empfangs- und Versandtschuppen, und in Verlängerung des erstern den Zollschuppen. Zu beiden Seiten der Schuppengleise gliedern sich die Freiladestrafsen an. Auf derselben Bahnseite, ganz am Ende der Station, liegt der Kohlenhof. Auf der gegenüberliegenden Seite der Hauptgleise befinden sich langgestreckte Gleisgruppen mit Schuppen, Speichern und einer grofsen Zahl von Lagerplätzen.

Der Potsdamer Güterbahnhof in Berlin (Taf. IX, Fig. 3) ist durch denselben Kanal von dem Personenbahnhofe getrennt; auch er zeigt die vorgenannte Anordnung der Frachtgutschuppen. Diesen folgt nach aufsen hin der Eilgut-

Fig. 547.

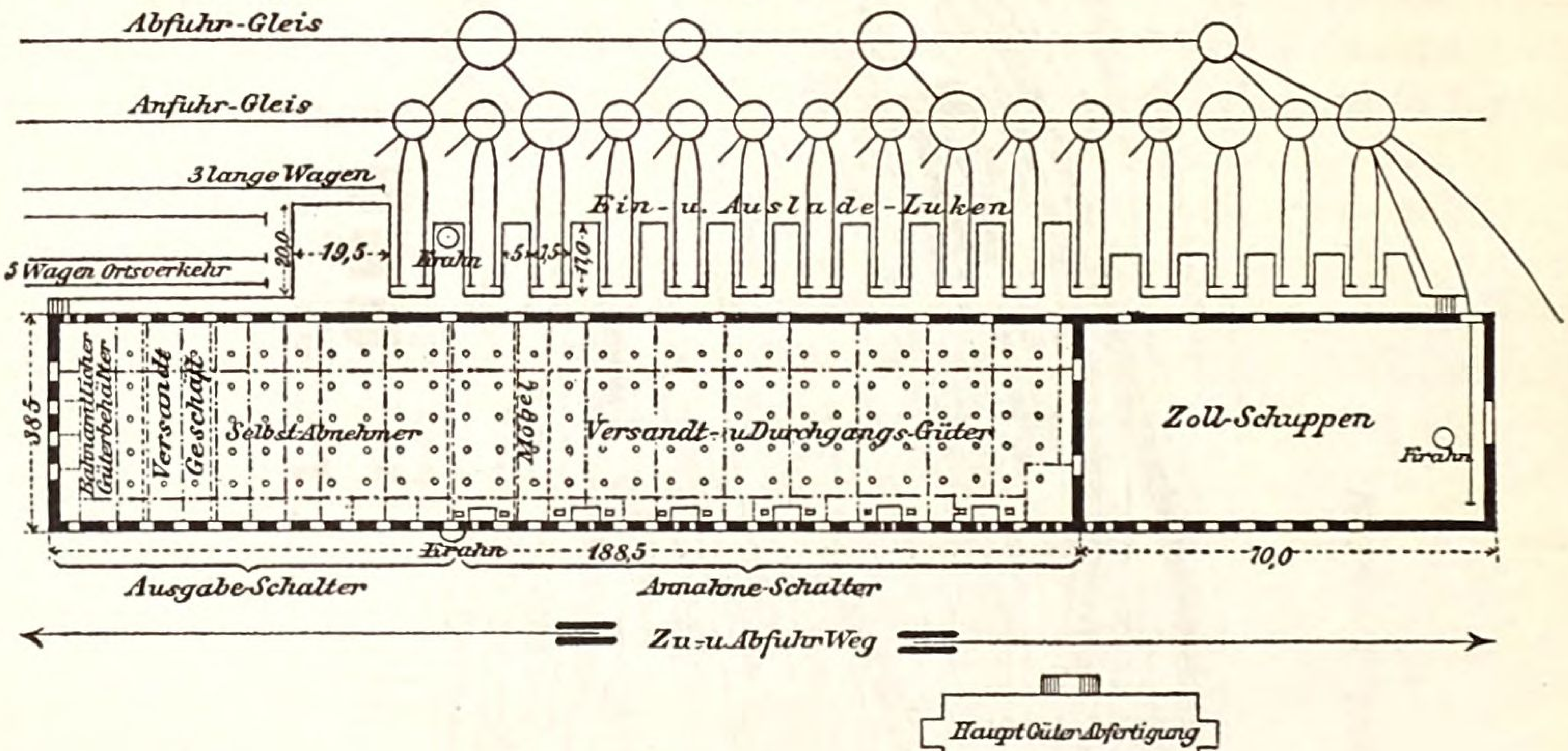


Maſsstab 1 : 5000. Güterbahnhof Halle a/S.

schuppen. Zwischen den Empfangsschuppengleisen und der Ringbahn sind die Ladestrafsen und die Vieh- und Militärrampe untergebracht.

Eines der beachtenswerthesten deutschen Beispiele eines Stückgutbahnhofes mit querstehenden Schuppen-Ladesteigen zeigt der Bahnhof St. Gereon-Köln[287]) (Textabb. 548). Schon zu Zeiten der „Rheinischen Bahn" war die Querstellung der Ladegleise bei den Güterschuppen häufig, die Zungenlänge der Ladesteige aber

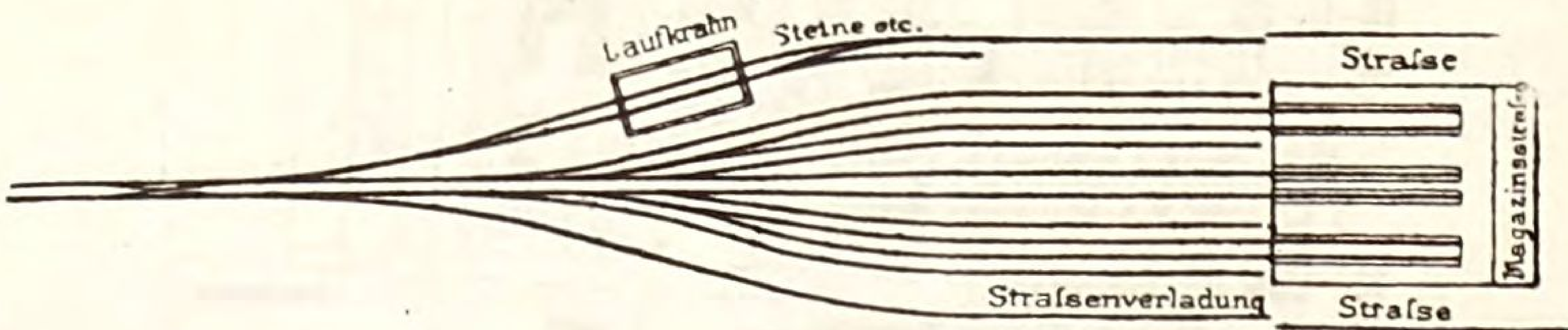
Fig. 548.



Mafsstab 1 : 2250. Güterbahnhof St. Gereon in Köln a. Rh.

meist nur auf eine Wagenlänge bemessen. Beim Neubau der Kölner Bahnhofsanlagen erhielten die Zungen jedoch eine Länge von 17 m, so dafs auf jedem Quergleise 2 bis 3 Wagen zur Be- oder Entladung Platz finden. Die in das Zu- und Abfuhrgleis eingelegten Drehscheiben haben wegen der Verschiedenheit der

Fig. 549.



Mafsstab 1 : 4000.

Güterbahnhof der London and North-Western-Bahn zu Chester.

zur Behandlung kommenden Güterwagen zweierlei Gröfse. Für besonders lange Wagen sind aufserdem noch andere Ladestellen vorhanden[288]).

Güterbahnhof Chester[289]). Unter mehreren englischen Bahnen ist auch die London and North-Western neuerdings, zunächst freilich nur bei kleineren Güter-

[287]) Vgl. Luegers Lexikon der gesammten Technik; Bd. 5, S. 11.

[288]) Vgl. Güterschuppen, Abschnitt C III b.

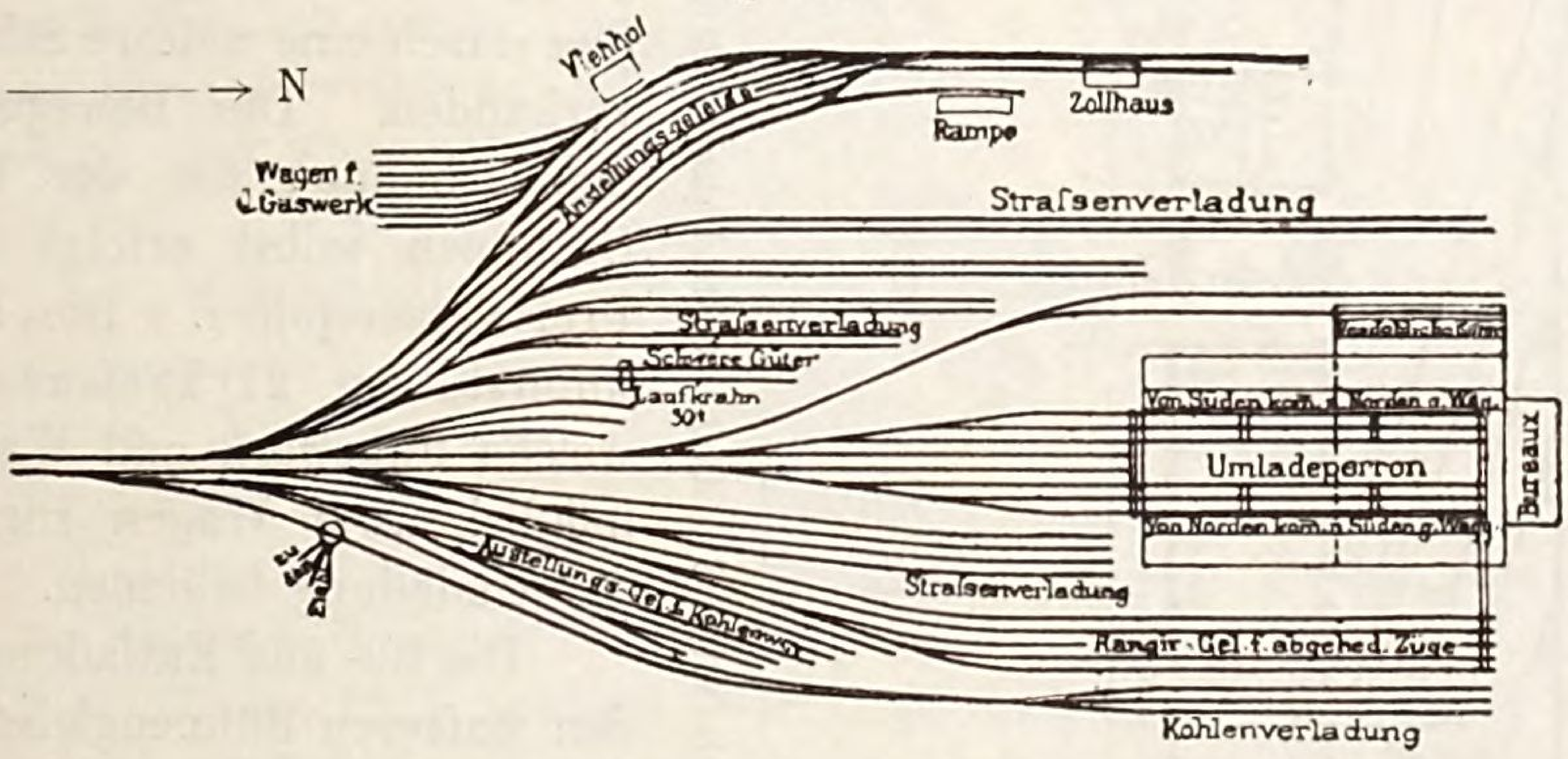
[289]) Zeitschr. d. österr. Jng.- u. Arch.-Vereins 1895, S. 337.

schuppen, von der Verwendung von Drehscheiben und Schiebebühnen abgekommen und setzt die mit den Ladegleisen unmittelbar zusammenhängenden Verschiebegleise nur durch Weichen mit einander in Verbindung, um dadurch neben gröfserer Leistungsfähigkeit billigern Betrieb zu erzielen.

Die in Textabb. 549 dargestellte Güterschuppen- und Gleisanordnung in Chester ist für eine Reihe anderer Anlagen vorbildlich geworden. Der Schuppen ist 64 m lang und 47 m breit. Sechs je 43 m lange Ladegleise sind in seine vier Ladebuchten eingeführt, so dafs neben dem abschliefsenden 47 m langen Hauptsteige noch je zwei seitliche, 4 m breite Längssteige, zwei 8,5 m breite Zungensteige und ein 3 m breiter Umladesteig gewonnen wurden. Die Landfuhrwerke fahren entweder zum Hauptsteige in den Güterschuppen ein, oder an die mit einem 4 m breiten Dachvorsprunge versehene Langseite des Schuppens; die Anordnung ist also zu bezeichnen mit: „Ladegleis innen, Ladestrafse innen und aufsen". Im Schuppen befinden sich 24 Krähne, von denen vier durch Gasmaschinen, die anderen von Hand betrieben werden. Die Ladebühnen sind durch kleine, wagerecht um die Mitte schwingende Brücken verbunden.

Das obere Geschofs enthält Lagerräume für Getreide u. dergl., der Keller solche für Bier und Speck. Zehn Aufzüge, Winden und Krähne und zwei Gleit-

Fig. 550.



Mafsstab 1 : 5000.

Güterbahnhof Hanslet-Lane der Midland-Bahn zu Leeds.

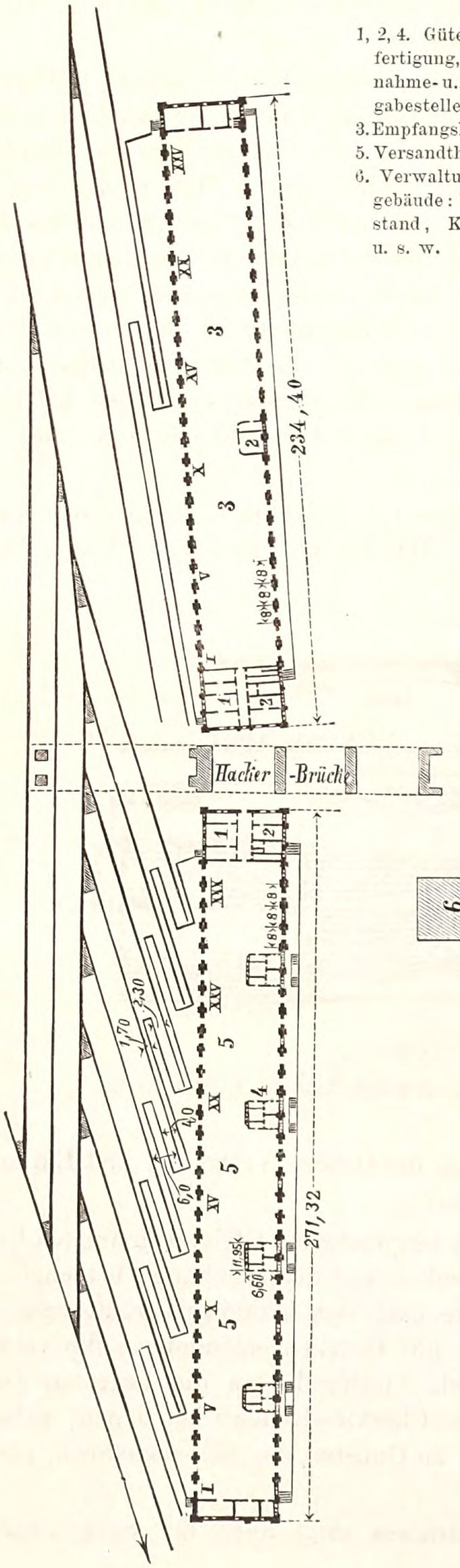
ebenen für Säcke erleichtern die Behandlung der Güter. Verladung und Entladung gehen neben einander her.

Trotz der in der Einfachheit der eben besprochenen Gleisverbindungen liegenden Vorzüge ist die Bedeutung der Drehscheiben und Schiebebühnen bei englischen Bahnhofsanlagen nicht zu unterschätzen. Je nach den örtlichen Verhältnissen wird mit diesen allein, oder im Zusammenhange mit Weichenverbindungen die vortheilhafteste Lösung zu erzielen sein. Beispiele hierfür bilden die neuesten Güterschuppenanlagen der Midland-Bahn und der Cheshire-Linien, bei denen, nebenbei bemerkt, die bisherigen Erfahrungen mehr zu Gunsten der Schiebebühnen, als der Drehscheiben zu sprechen scheinen.

Innenliegende Ladegleise und Ladestrafsen zeigt auch die Schuppenanlage

des Güterbahnhofes Hanslet Lane der Midland-Bahn in Leeds[290]) (Textabb. 550). Der in Strafsenhöhe befindliche Güterschuppen dieses Bahnhofes ist 117 m lang, 64 m breit. Er besitzt beiderseits eine je 9 m breite Strafse mit einem 7,6 m breiten Ladesteige, an den sich je eine Gruppe von drei Gleisen anschliefst, die unter sich durch zwei Schiebebühnen verbunden sind und eine 7 m breite Umladebühne einfassen. Die Benutzung dieser Gleisgruppen ist nach Richtungen getrennt. Oestlich vom Güterschuppen liegen fünf Verschiebegleise, die mit den Schuppengleisen durch eine Schiebebühne in Verbindung stehen. Auf der südlichen Schuppenseite sind die beiden Gleisgruppen des Schuppens und zwei zwischenliegende Gleise durch Weichen zu einer Verschiebegruppe zusammengefafst und überdies durch eine weitere Schiebebühne verbunden. Die Bewegung dieser Schiebebühnen wie der Wagen im Schuppen selbst erfolgt mittels 18 Prefswasserspillen. Die Ladearbeit unterstützen 21 Prefswasserkrähne, welche Fuhrwerk und Wagen, wenn möglich zwei Wagen zugleich, für die Umladung bedienen.

Fig. 551.



Mafsstab 1 : 3000. Güterbahnhof München.

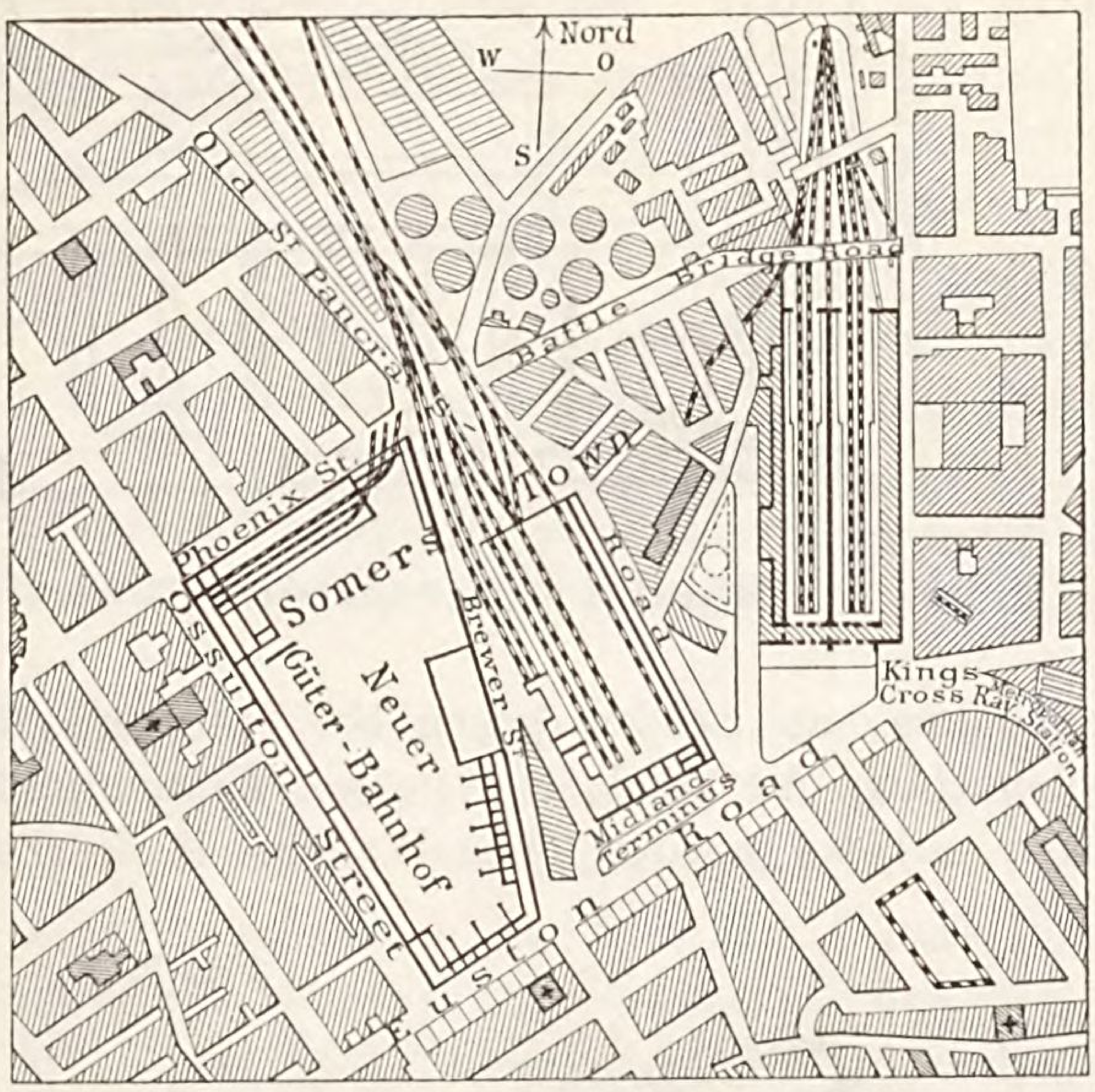
Die Be- und Entladung erfolgt in den äufseren Bühnengleisen, zeitlich getrennt. Die bei Nacht ankommenden beladenen Wagen werden in die entsprechenden Ladegleise geschoben, nach der Ent- oder Umladung auf das Verstellgleis gebracht und herausgezogen, oder mittels der Schiebebühne in die östliche Gleisgruppe vertheilt. Die leeren Wagen werden im Laufe des Abends beladen und wiederum mittels der Schiebebühne in den fünf Verschiebegleisen zu Zügen zusammengestellt. Die Ladegleise fassen gegen 80 Wagen;

[290]) Zeitschr. d. österr. Ing.- und Arch.-Vereins 1895, S. 337.

die Zahl der hier täglich be- und entladenen Wagen beträgt über je 300; eine doppelt so grofse Leistung soll ebenso anstandslos bewältigt werden können.

Die nördliche Hälfte des Schuppens ist mit verglastem Dache versehen, während sich über der südlichen ein zweistöckiges Lagerhaus befindet, dessen erstes Geschofs vornehmlich Getreide und Mehl, dessen oberes Geschofs Papier, Tuch, Leder u. s. w. enthält. 16 mit Prefswasser betriebene Winden und ähnliche Hebewerke sind über den Gleisen, den Steigen und an der Aufsenseite des Gebäudes vertheilt. Am Nordende ist der Güterschuppen durch ein Dienstgebäude abgeschlossen. Ein in Stockwerkshöhe ausladender Gang gewährt einen guten Ueberblick über den ganzen Schuppenraum.

Fig. 552.



Mafsstab 1 : 10000. Lageplan des Güterbahnhofes Somers Town in London, Midland Bahn.

Die an den Stückgutbahnhof sich anschliefsenden Anlagen für den Wagenladungs- (Freilade-) Verkehr zeigen für eine grofse englische Stadt ungewöhnlich geräumige Verhältnisse; insbesondere ist die Anordnung der von den übrigen Gleisanlagen ziemlich abgeschlossenen Strafsenverladung eine bequeme und übersichtliche.

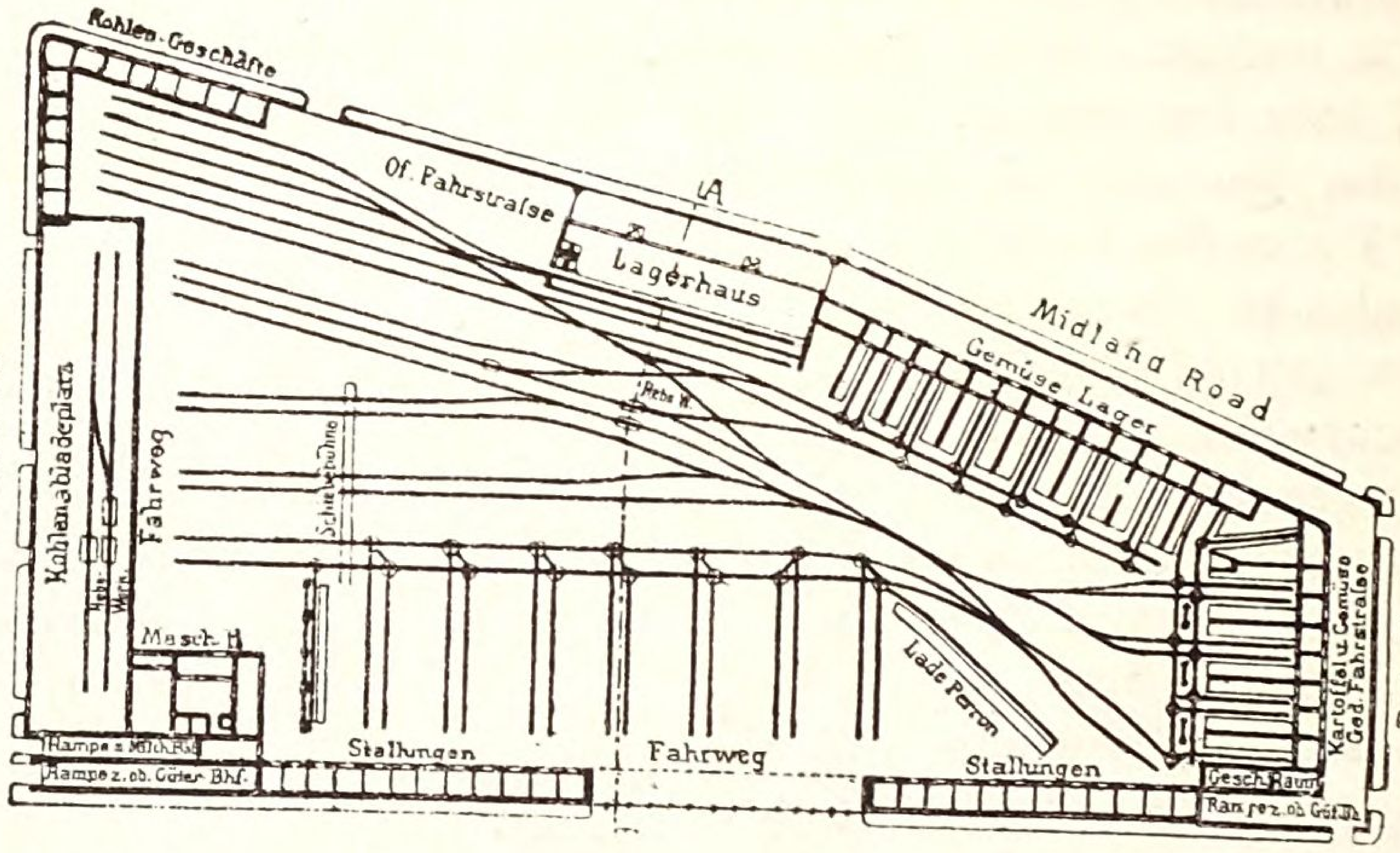
Für die Schrägstellung der Ladesteige endlich diene als Beispiel der Güterbahnhof in München (Textabb. 551), sowie der Bahnhof Somers Town der Midland-Bahn in London[291]). Dieser 1887 erbaute, der Lage nach in Textabb. 552 dargestellte Bahnhof zeigt bezüglich der Gesammtanordnung, Raumeintheilung und Verwendung zeitgemäfser Hülfsmittel einen wesentlichen Fortschritt gegenüber den besten bisherigen Anlagen in England. Er bedeckt einen von vier Strafsen umgrenzten Flächenraum von 6 ha und ist auf etwa zwei Drittel seiner Ausdehnung zweigeschofsig, mit 5,64 m Geschofshöhe angelegt.

Im obern Geschofse (Textabb. 554) in Bahnhöhe befindet sich der grofse Güteraufgaberaum, dessen 237 m lange, 46 m breite Ladebühne 13 Ladebuchten enthält, in welche die von den Hauptlinien fächerförmig abzweigenden Ladegleise zu zweien einmünden. Durch Anwendung von kleinen Krümmungshalbmessern bis zu 92 m für die von Lokomotiven und bis 61 m für die nur von Wagen befahrenen Gleise ist es möglich geworden, überall mit Weichenverbindungen durchzukommen. Die Ladezungen sind 8 bis 10 m breit; die 26 Ladegleise fassen bei etwa 40 m Länge je 6 bis 7, im Ganzen 180 Wagen; 22 Prefswasser-Ladekrähne vermitteln

291) Organ 1888, S. 92 u. 187. Zeitschr. d. österr. Ing- u. Arch.-Ver. 1895. S. 337.

die Verladung zwischen Fuhrwerk und Ladebühne und zwischen dieser und den Bahnwagen. Der gröfste Theil der obern Anlage ist über Gleisen, Weichen, Zufuhrstrafsen u. s. w. mit einem verglasten Eisendache überdeckt. Die Länge der

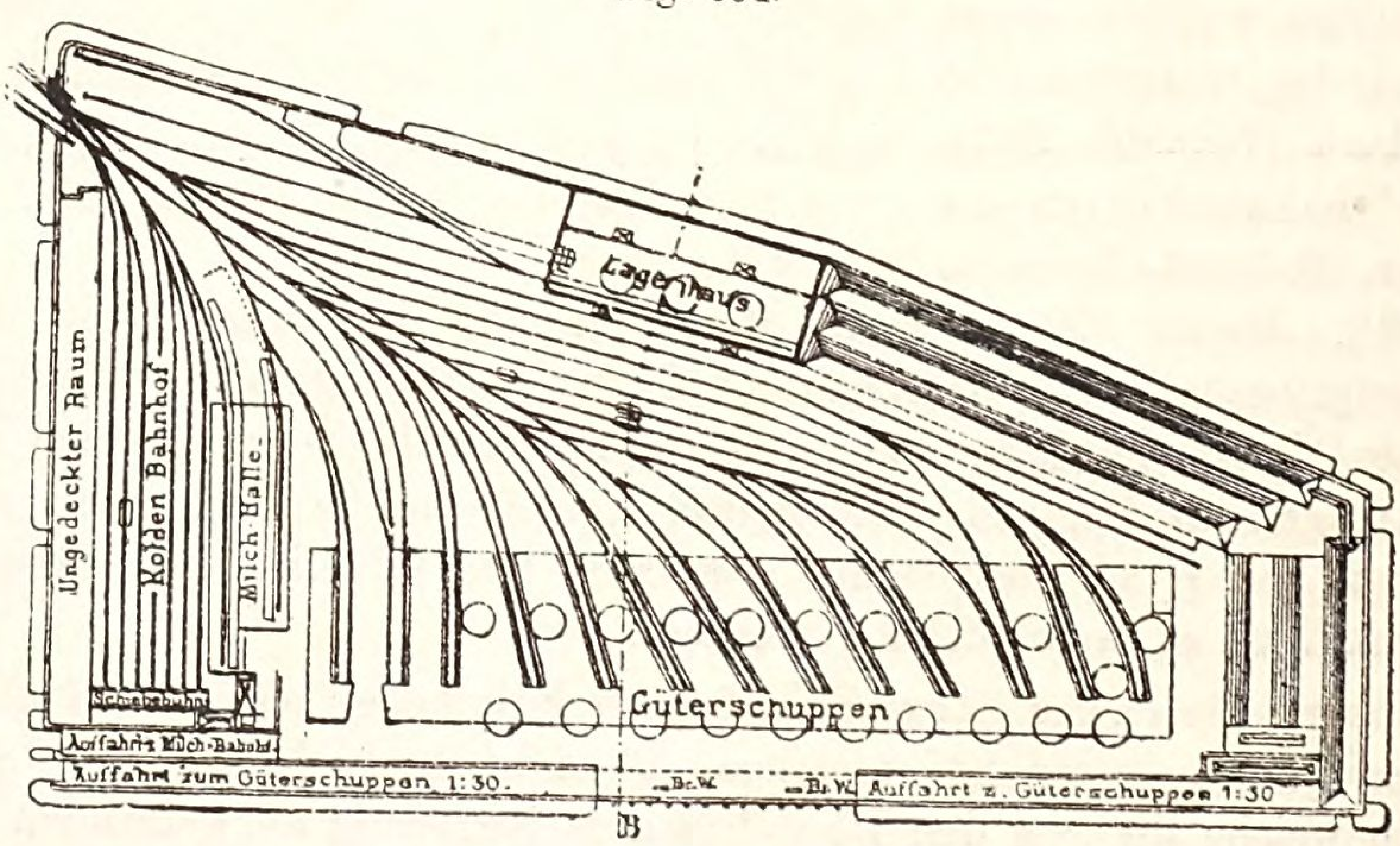
Fig. 553.



Mafsstab 1 : 3500. Güterbahnhof Somers Town, Untergeschofs.

Ladebühne, an welcher gegen 100 Fuhrwerke Platz finden, die grofse Zahl der Ladebuchten, die Möglichkeit, ganze Wagengruppen, die nach Stationen und Richtungen verladen wurden, ohne Weiteres in die Züge einstellen zu können, und die

Fig. 554.



Mafsstab 1 : 3500. Güterbahnhof Somers Town, Obergeschofs.

vorzüglichen Lademittel lassen die Güterschuppenanlage in Somers Town als eine der hervorragendsten englischen Anlagen erscheinen.

Während im obern Geschofse nur Strafsenfuhrwerke der Bahnverwaltung Zutritt haben, dient das untere Geschofs in Strafsenhöhe (Textabb. 553), das mit

dem obern durch drei Prefswasserhebewerke für Wagen verbunden ist, zur Auf- und Abgabe der von den Versendern und Empfängern selbst an- oder abzurollenden Güter, besonders der Wagenladungsgüter, für die allein 1500 m durch Weichen, Schiebebühnen und Drehscheiben verbundene Strafsenladegleise vorhanden sind. Die Gleise fassen zusammen 600 Wagen, zu deren Bewegung 40 Prefswasserspille zur Verfügung stehen. Der östliche Theil besteht aus 23 gesonderten, mit Ladebühnen und Ladegleisen ausgestatteten Abtheilungen für Kartoffeln und Gemüse. Hier findet täglich ein Markt statt.

Auf der Nordwestseite des Bahnhofes befindet sich die Kohlenabgabe. Das obere Geschofs enthält daselbst sechs Aufstellungsgleise. Die Kohlenwagen werden mittels Hebewerkes zu unmittelbarer Entladung in die Fuhrwerke auf Strafsenhöhe hinabgelassen. Die früher allgemein üblichen Schüttrinnen kommen neuerdings wegen der durch sie bewirkten Verschlechterung der Kohlen seltener zur Verwendung.

Entlang dem Kohlenbahnhofe liegt im obern Geschofse eine überdeckte Milchhalle, welche, für diesen Verkehr nur morgens und abends erforderlich, nachts und in den Tagesstunden für den Verkehr der Fischschnellzüge aus dem Norden dient.

Die Mitte der Nordostseite nimmt ein viergeschofsiges Lagerhaus für Kaufmannsgüter ein, dessen sämmtliche Geschofse innen und aufsen durch Hebewerke zugänglich sind.

Ein Vergleich der hier beschriebenen mit den Anlagen in Leeds (Textabb. 550) zeigt, besonders hinsichtlich des Wagenladungsverkehres, in wie hohem Mafse der zur Verfügung stehende Raum die Gestaltung des Bahnhofes beeinflufst.

Als grofse amerikanische Güterbahnhofsanlage ist hier der Güterbahnhof Hawthorne der Chicago, Burlington and Quincy-Eisenbahn bei Chicago[292]) aufzuführen (Textabb. 555). Dieser besteht aus dem Fahrgleise, den drei Theilbahnhöfen A, B, C und den geneigten Verschiebegleisen.

Das Fahrgleis ist das erste Gleis südlich, läuft entlang den drei Hauptgleisen und geht bis zur Kreuzung Hawthorne. Es wird von allen Lokomotiven oder Zügen benutzt, welche vom Theilbahnhofe A nach Chicago fahren.

Der Empfangsbahnhof A besteht aus 12 Gleisen; 10 hiervon vom ersten Gleise südlich des Fahrgleises an sind Empfangsgleise für je 50 Wagen, die beiden anderen Gleise sind geneigt, laufen entlang Gleis 10 und werden benutzt, um die Wagen durch die Schwerkraft dem Theilbahnhofe B zuzuführen. Alle nach Osten gehenden Güterzüge, mit Ausnahme der geschlossenen Viehzüge, die nach dem Union-Viehbahnhofe durchfahren, laufen in diesen Bahnhof bei Clyde ein.

Sobald Güterzüge in den Bahnhof einfahren, wird der Gepäckwagen abgehängt, damit er im Fahrgleise bleibt; der Zug fährt, nachdem die Weiche zum Verbindungsgleise am Eingange des Bahnhofes umgestellt ist, nach dem für ihn bestimmten Gleise. Hier wird die Lokomotive abgehängt, sie fährt durch das Verbindungsgleis am Ostende des Bahnhofes A, rückwärts auf dem Fahrgleise, nimmt den Gepäckwagen auf und fährt dann weiter nach dem westlichen Avenue-Bahnhofe, wobei sie nach Hawthorne das Fahrgleis benutzt.

292) Th. Büte u. A. v. Borries: Die nordam. Eisenbahnen in tech. Beziehung. Tafel XLII.

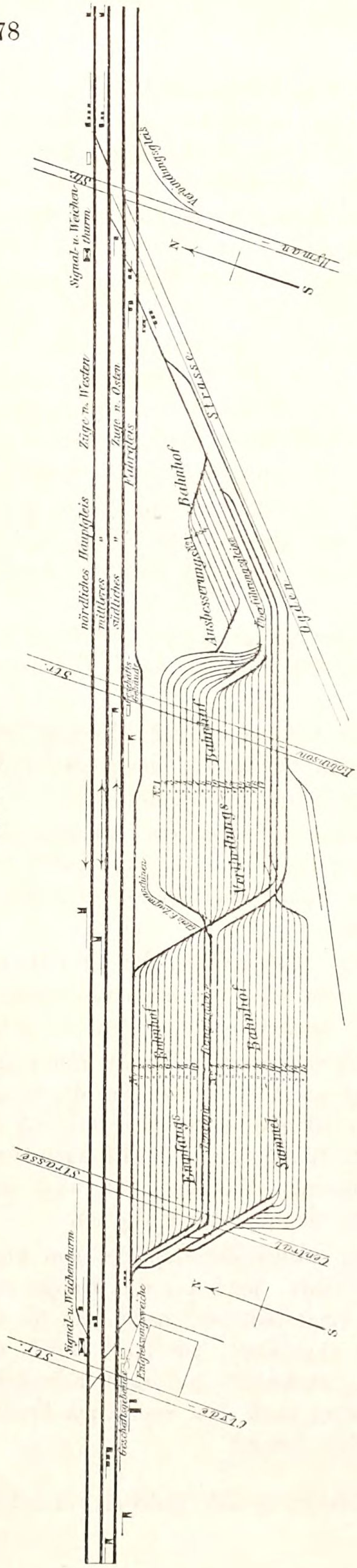


Fig. 555.

Güterbahnhof Hawthorne der Chicago, Burlington und Quincy-Bahn.

Gemischte Züge mit Vieh und Frachtgut werden, falls ersteres sich an der Spitze des Zuges befindet, ebenso, jedoch mit der Abänderung behandelt, dafs, sobald der Zug sein Gleis erreicht hat, nur das Frachtgut abgehängt wird, während die Lokomotive das Vieh über das Verladegleis nach dem Sackgleise nördlich vom Bahnhofe B fährt und dann nach dem Fahrgleise zurückkehrt, wo der Gepäckwagen aufgenommen und der Zug nach dem westlichen Avenue-Bahnhofe geführt wird. Haben gemischte Züge die Viehwagen am Ende, so fährt der ganze Zug auf dem Fahrgleise in den Bahnhof, wo das Vieh und der Gepäckwagen abgehängt werden, dann fährt die Zuglokomotive mit dem Frachtgute auf dem Verbindungsgleise am Ostende von Bahnhof A vorwärts in das Gleis, das durch den Weichenwärter beim Eintritte in den Bahnhof bezeichnet ist, wo der Zug stehen bleibt; dann fährt die Lokomotive nach dem Fahrgleise zurück, nimmt das Vieh mit und fährt nach dem westlichen Avenue-Bahnhofe.

Die Züge im Bahnhofe A werden, nachdem sie bezeichnet sind, von der Verschiebelokomotive nach dem geneigten Verschiebegleise gebracht und nach Mafsgabe der an den Wagen angebrachten Bezeichnungen in die entsprechenden Gleise des Bahnhofes B gestofsen.

Der Vertheilungsbahnhof B besteht aus 17 Gleisen, die vom ersten Gleise südlich vom Fahrgleise des Bahnhofes A an zählen. Sie können je etwa 40 Wagen aufnehmen. Das erste Gleis, welches vom östlichen Verbindungsgleise nach dem an den Güterbahnhof sich anschliefsenden Ausbesserungsbahnhofe führt, ist das Ueberführungsgleis für die Gleise 9 bis 17 des Bahnhofes B. Das dritte Gleis, welches von diesem Verbindungsgleise ausgeht, ist das Ueberführungsgleis nach Strang 1 bis 8 des Bahnhofes B. Züge, welche Wagen mit verschiedenen

Bestimmungsorten führen, werden in diesem Bahnhofe von den geneigten Verschiebegleisen in Bahnhof A ausgesetzt.

Ueberführungslokomotiven laufen in diesen Bahnhof mittels der vorerwähnten Verbindungsgleise am Ostende des Bahnhofes ein, indem sie über dasselbe Gleis zurückkehren und unmittelbare Verbindung mit den anschliefsenden Linien und allen tieferen Bahnhofspunkten herstellen.

Der Sammelbahnhof C liegt südlich vom Bahnhofe A und besteht aus 15 für je 50 Wagen bemessenen Gleisen. Das Gleis 1 liegt südlich von den beiden geneigten Gleisen des Bahnhofes A. Alle Wagen, die angehalten werden sollen, sowie die mit nicht besichtigtem Getreide, das nicht im Theilbahnhofe A besichtigt werden kann, werden hier angesammelt. Die Gleise 1 bis 5 werden offen gehalten für Wagen mit unbesichtigtem Getreide, die zusammengehalten und auf diesen Gleisen nach Bedarf aufgestellt werden müssen.

Der östlich vom Vertheilungsbahnhofe B liegende Ausbesserungs-Bahnhof besteht aus vier für je 15 Wagen berechneten Gleisen. Das erste Gleis liegt südlich vom Fahrgleise und wird vom Bahnhofe B aus durch Gleis 1 und ebenso durch das Verbindungsgleis vom Ueberführungsgleise am Ostende vom Hawthorne-Bahnhofe erreicht.

Die Ausbesserungsgleise müssen vom Ostende her besetzt werden; alle Verschiebelokomotiven laufen in den Ausbesserungsbahnhof von Osten ein. Alle Züge oder Verschiebelokomotiven, welche auf dem Fahrgleise nach Osten, oder vom Hawthorne-Bahnhofe nach Chicago fahren, müssen bestimmungsmäfsig das südliche für den Osten bestimmte Hauptgleis, oder das mittlere Gleis nach Hawthorne benutzen; sie finden alle Signale am Ostende des Bahnhofes auf „Halt“ und dürfen nur weiterfahren, wenn das für sie bestimmte Signal gegeben wird.

3. β) Güterbahnhöfe für besondere Verkehrszwecke.

Von den unter 3 α) A bis C besprochenen Bahnhofsanlagen weichen die ausschliefslich, oder vorwiegend für besondere Verkehrszwecke bestimmten, wie Hütten-, Bergwerks-, Getreide-, Fabriks- und dergleichen Bahnhöfe, sowie die den Güterumschlag zwischen Wasser und Bahn vermittelnden Hafenbahnhöfe mehr oder weniger ab.

Bei allen diesen vorzugsweise dem Massenverkehre dienenden Bahnhöfen ist auf eine zweckmäfsige, die rasche und bequeme Be-, Ent- oder Ueberladung der Güter ermöglichende allgemeine Lage und Einzelanordnung besonders Bedacht zu nehmen. Bisweilen sind sie nicht reine Güterbahnhöfe, sondern, wenn auch meist nur in untergeordneter Weise, zugleich für Personenverkehr eingerichtet.

β) A. Güterbahnhöfe für Berg- und Hüttenwerke u. dergl.

Solche Bahnhöfe sind in erster Linie in der Nähe der Gewinnungsstelle von Naturerzeugnissen erforderlich, um die Ladungen versandtbereit machen und in gewöhnliche Güterzüge ein-, oder zu besonderen Zügen zusammenstellen zu können. Vielfach mufs aber auch am Bestimmungsorte dieser Massengüter für besondere, von den sonstigen Güterbahnhöfen getrennte Entladestationen gesorgt werden, die zur Vermeidung von Fracht auf Landstrafsen-Fuhrwerk den Verbrauchsstellen der Güter

möglichst nahe zu bringen sind und demgemäfs in grofsen Städten trotz der hohen Anlagekosten häufig weit in deren Inneres vorgeschoben werden. Bahnhöfe in der Nähe gewerblicher Anlagen endlich haben meist den doppelten Zweck, die Anfuhr der zum Betriebe dieser Anlagen erforderlichen Rohgüter, sowie die Abfuhr der fertigen Erzeugnisse zu vermitteln.

Führt eine Zweigbahn zu den genannten Verfrachtungsplätzen, so läfst sich, falls diese von gleicher Spur mit der Hauptbahn ist, die An- und Abfuhr der Güter mittels der Hauptbahnwagen bewirken, daher werden auf den Bahnhöfen andere, als die bisher besprochenen Einrichtungen nicht erforderlich. Bei verschiedener Spur dagegen müssen für die bequeme Ueberladung der Güter besondere Mafsnahmen getroffen werden. Deren wichtigste besteht darin, dafs die beiden Bahnen in verschiedene Höhe gelegt werden. Gehen dabei die Güter von der Zweig- auf die Hauptbahn über, so wird erstere gewöhnlich höher gelegt, als letztere; im umgekehrten Falle liegt sie tiefer, als diese.

Um schmalspurige Fahrzeuge in die Werkstätten der Vollspurbahn bringen zu können, werden Stirnverladerampen mit womöglich nicht stärkerer Steigung, als 1 : 20 am Ende eines Vollspurgleises angelegt, über welche hinweg jene Fahrzeuge auf schmalspurigem Gleise unmittelbar in offene Hauptbahnwagen, oder, wenn es sich um Lokomotiven handelt, auf besondere, vollspurige Gestelle gebracht werden.

Bei zerbrechlichen, oder sonst empfindlichen und bei schwer umzuladenden Gütern, welche von der Voll- auf die Schmalspurbahn, oder umgekehrt übergehen sollen, ist es erwünscht, die Umladung ganz zu vermeiden. Dies kann entweder durch Anwendung abhebbarer Hauptbahn-Wagenkasten, oder von Rollböcken[293]), Rollschemeln, geschehen. Im erstern Falle wird der Wagenkasten mittels eines über die dicht an einander gelegten Umladegleise der beiderlei Bahnen geführten Laufkrahnes vom Untergestelle des vollspurigen Wagens auf dasjenige eines schmalspurigen übergesetzt, oder umgekehrt. Das Schmalspurgleis liegt dabei um so viel höher, als das Vollspurgleis, dafs sich die Oberflächen der beiden Wagengestelle in gleicher Höhe befinden.

Bei Anwendung der Rollböcke wird das Schmalspur- in das Vollspurgleis hinein- und der ganze Hauptbahnwagen so auf die Rollböcke übergeführt, dafs je eine seiner Achsen auf einem Rollbocke befestigt und von diesem getragen wird.

Unter allen hierher gehörigen Anlagen sind wohl die Kohlenstationen die wichtigsten, sie werden daher besonders berücksichtigt.

Bahnhöfe in der Nähe von Kohlengruben[294]). Die Kohlen werden auf den Grubenbahnhöfen aus den Hunden in Eisenbahnwagen verladen. Um dies möglichst zu vereinfachen, legt man die schmalspurigen Gleise in solche Höhe an oder über die Ladegleise, dafs die Füllung der Bahnwagen durch Kippen oder Stürzen der Förderwagen unmittelbar erfolgen kann. Lassen die Verhältnisse die Lage des Bahnhofes dicht an der Zeche nicht zu, so müssen die Kohlen unter Umständen mit nicht unwesentlichen Kosten auf den schmalspurigen Grubengleisen angefahren werden. Die Bahnhofsanlage selbst weicht hierbei, abgesehen von der schon er-

293) Band I, S 516.

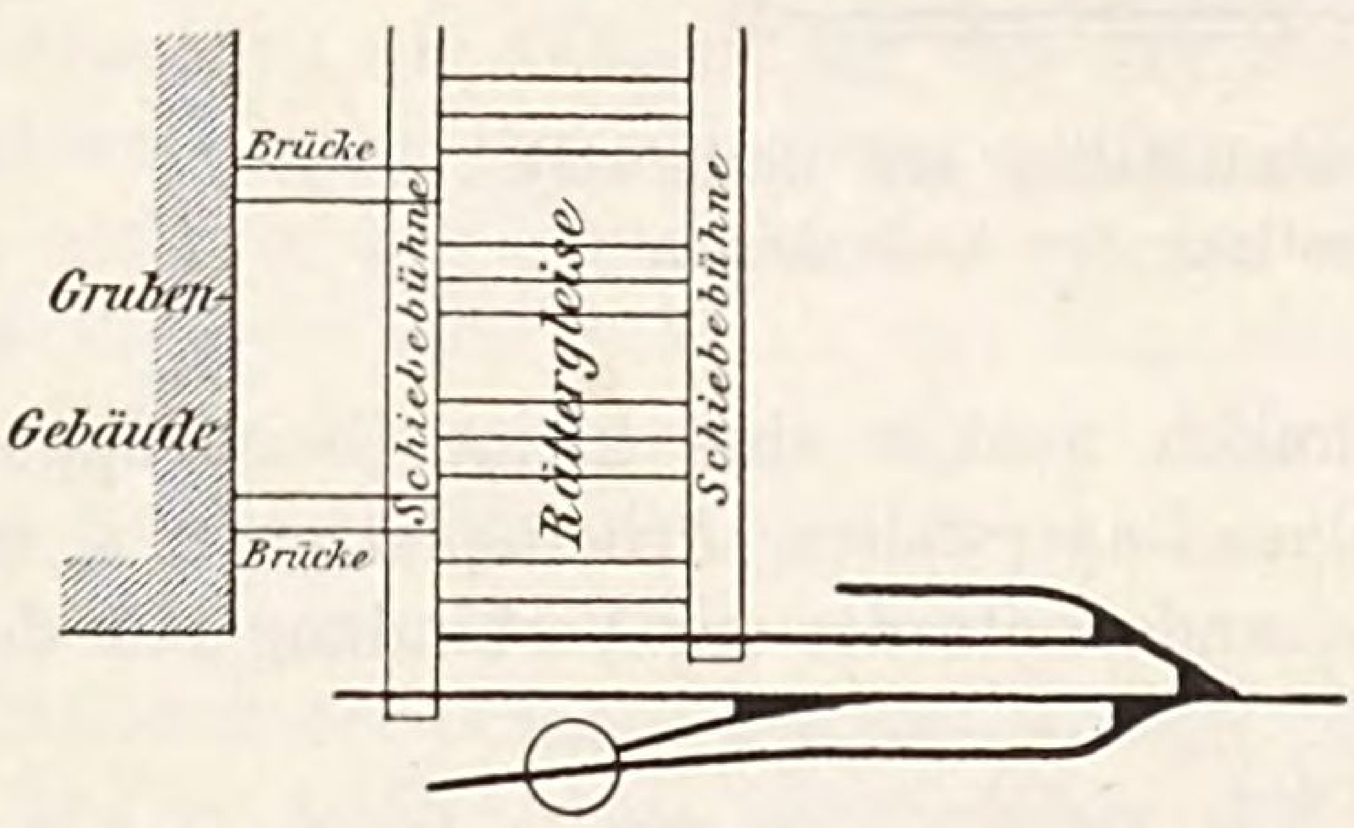
294) Vergl. u. a.: Schmitt, Vorträge über Bahnhöfe und Hochbauten auf Lokomotiv-Eisenbahnen.

wähnten Höhenlage der Anfuhrgleise, nicht wesentlich von der allgemeinen Anordnung der Wagenladungsbahnhöfe ab. Eine abweichende Gestaltung erfährt sie dagegen, sobald es möglich ist, den Bahnhof so nahe an die Zeche zu legen, dafs unmittelbare Ueberladung der Kohlen stattfinden kann.

Diese kann auf zweierlei Art erfolgen. Entweder werden sämmtliche Förderwagen an einem Punkte in die Eisenbahnwagen entleert, und diese daher der Reihe nach an der Ladestelle vorübergeführt, — Stationen mit festen Ladestellen —, oder die zu beladenden Eisenbahnwagen kommen in ganzen Zügen an Sturzbühnen zur Aufstellung, während die Förderwagen an diesen entlang nach den verschiedenen Ladestellen verbracht werden, — Stationen mit veränderlichen Ladestellen.

Kohlenstationen mit festen Ladestellen erfordern die geringsten Anfuhrkosten, da die Entladung der Hunde sofort bei deren Austritt erfolgen kann; auch gestatten sie meist eine günstige Lage der schräg über den Ladegleisen anzuordnenden Siebvorrichtungen, der Rätterwerke. Die Rättergleise werden gewöhnlich beiderseits durch Drehscheibenreihen, oder Schiebebühnen mit den Zu-, Abfuhr- und Aufstellgleisen in Verbindung gesetzt. Ihre Lage zu diesen hängt davon ab, ob der Förderpunkt mit der dicht neben ihm befindlichen Rätteranlage vor Kopf, oder an der Langseite der Grubenstation liegt (Textabb. 556 u. 557). Das Verschiebegeschäft kann wesentlich erleichtert werden, wenn den Zufuhrgleisen für leere Bahnwagen Gefälle gegen die Rätteranlage, den Abfuhrgleisen der beladenen Wagen von dieser weg gegeben wird. Gewöhnlich wird im Ladegleise beiderseits der Ladestelle eine Waage angebracht, um durch Abwiegen der leeren und vollen Wagen das Gewicht der Kohlenladung festzustellen.

Fig. 556.



Kohlenladestation mit Rätterwerk vor Kopf der Ladegleise.

Bei Kohlenstationen mit veränderlichen Ladestellen werden die Leerzüge an lang ausgedehnten Sturzbühnen aufgestellt; daher auch die Bezeichnung: Bühnenstationen. Diese zerfallen in solche mit einseitigen, doppelseitigen, inselförmigen und gemischten Ladebühnen. Bei einseitiger Ladebühne sind mindestens ein Lade-, ein Leerzug- und ein Laufgleis mit entsprechender Weichen- und Drehscheibenverbindung, gewöhnlich aber auch noch Abstellgleise für besondere Grubenzwecke erforderlich (Textabb. 558). Doppelseitige Ladebühnen empfehlen sich, falls beiderseits der Gleisanlage Förderstellen vorhanden sind, Inselbühnen bei Lage des Förderpunktes vor Kopf der Gleise, und gemischte Ladebühnen bei beschränkter Längenausdehnung der Grubenstation, weil sie das gleichzeitige Laden an mehreren Bühnen und daher die Anwendung verhältnismäfsig kurzer Ladegleise ermöglichen.

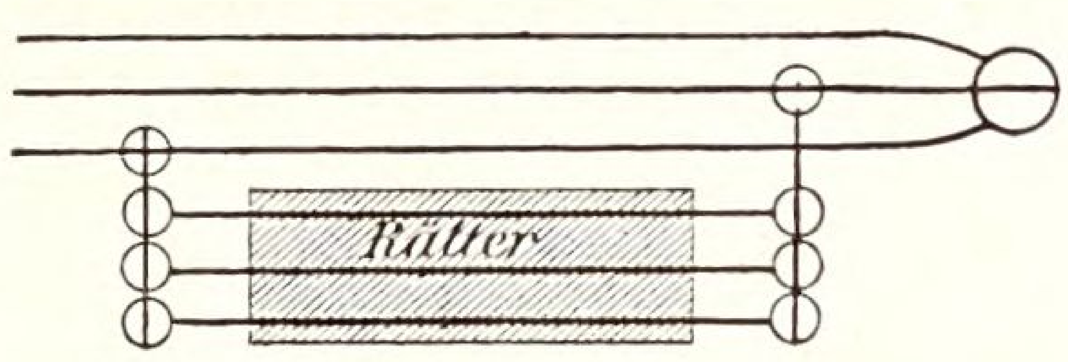
In ähnlicher Weise, wie die Kohlenladebahnhöfe pflegen auch die Erzverladebahnhöfe eingerichtet zu werden.

Kohlenbahnhöfe in grofsen Städten. Wie die Grubenbahnhöfe eine rasche und bequeme Beladung, so sollen die den Kohlenbedarf grofser Städte ver-

mittelnden Kohlenbahnhöfe eine schnelle und leichte Entladung der Bahnwagen ermöglichen. Diese kann auf offene Lagerplätze, in geschlossene Lagerräume, auch unmittelbar in die Landfuhrwerke erfolgen. Sie wird wesentlich vereinfacht, wenn das Entladegleis unmittelbar über den Lagerplätzen liegt und die Entleerung der Bahnwagen ohne jede Hülfsvorrichtung lediglich durch Oeffnen von Bodenklappen in diesen Wagen bewirkt wird. Dies kann z. B. bei weit in das Innere der Städte vorgeschobenen Kohlen-Bahnhöfen erfolgen, wenn die Höhenlage der Gleise gestattet, unter diesen für die Aufnahme der Kohlen geeignete Räume anzulegen, wie es namentlich bei einigen der auf Viadukten gelegenen Kohlenstationen Londons und anderer englischer Grofsstädte der Fall ist (Textabb. 553 und 554).

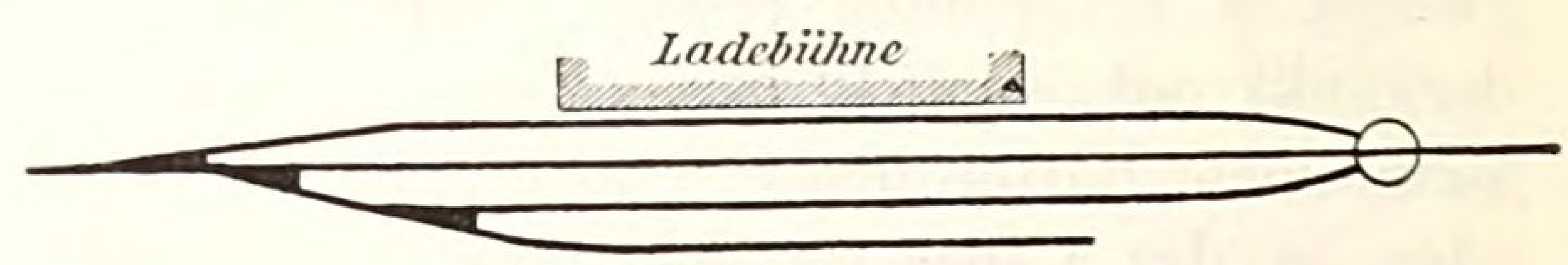
Fabrikbahnhöfe und Gleisanschlüsse auf freier Bahn. Eigentliche Bahnhöfe für gewerbliche Anlagen werden nur bei Grofsbetrieben erforderlich;

Fig. 557.



Kohlenladestation mit Rätterwerk entlang den Ladegleisen.

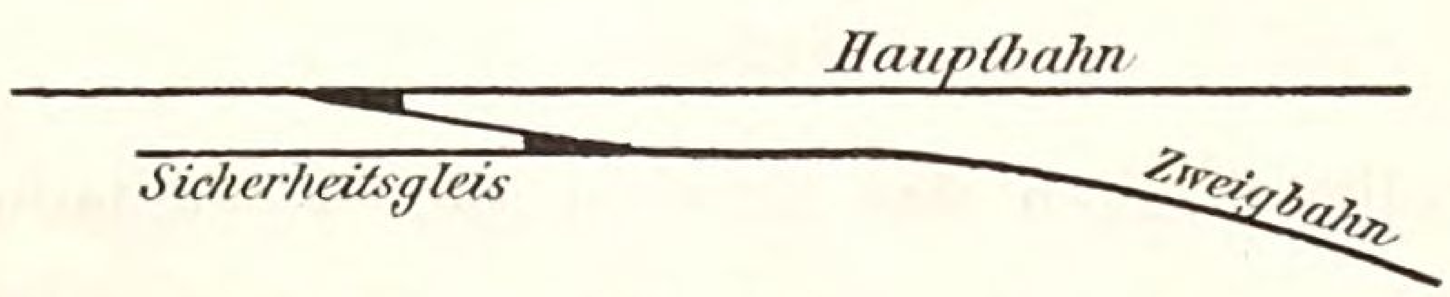
Fig. 558.



Einseitige Kohlen-Bühnen-Station.

gewöhnlich genügt eine kleine Gleisgruppe, von der aus einerseits die zu den einzelnen Lagerstellen, Arbeitsplätzen u. s. w. der Anlage führenden inneren Fabrikgleise, anderseits die zur Verbindung mit der Hauptbahn dienenden Anschlufsgleise abzweigen. Am zweckmäfsigsten werden diese Anschlufsgleise selbstständig bis zur nächsten Bahnstation durchgeführt; bei schwachem Verkehre und unter einfachen Verhältnissen können sie aber auch auf freier Strecke in die Hauptbahn einmünden. Zur Sicherung der Hauptbahn pflegt man in solchem Falle die Zweigbahn in ein neben ersterer gelegenes stumpfes Ablenkungs-Gleis zu führen und beide Gleise durch ein gekuppeltes Weichenpaar derart mit einander zu verbinden, dafs, wenn die Anschlufsweiche für das Hauptgleis offen steht, ein gleichzeitig etwa von der Zweigbahn her kommender Zug in das Sicherheitsgleis abgelenkt wird (Textabb. 559). Die Länge dieses Gleises ist nach den örtlichen, insbesondere nach den Neigungs-Verhältnissen der Zweigbahn zu bemessen, und genügt in vielen Fällen mit 20 bis 30 m.

Fig. 559.



Gleisanschlufs für ein Verbindungsgleis einer gewerblichen Anlage mit Ablenkungs-Gleisstumpf.

β) B. Güterbahnhöfe an Wasserstrafsen.

Diese können entweder ausschliefslich den Uebergang von Gütern zwischen der Bahn und den Wasserwegen: Flüssen, Kanälen, Seen und Meeren, oder in Verbindung mit entsprechenden Personenstationsanlagen auch den von Reisenden

zu vermitteln haben und werden Hafenbahnhöfe genannt. Mitunter, namentlich wenn sie in der Nähe von Ortschaften liegen, haben die Hafenbahnhöfe zugleich auch dem wechselseitigen Uebergange des Bahn- und Strafsenverkehres mit zu dienen, also die Aufgabe eines gewöhnlichen Binnenbahnhofes zu erfüllen. Bei gröfserer Entfernung vom Wasser dagegen erhalten die Hafenstädte ihren besondern Binnen-, Stadt-Bahnhof.

Um den gegenseitigen Uebergang des Bahn- und Schiffsverkehres möglichst günstig zu gestalten, ist es nöthig, die Gleis- und sonstigen Anlagen der Hafenbahnhöfe den Landungsstellen möglichst zu nähern. Hierbei werden oft ausgedehnte Kaimaueranlagen erforderlich, die dann zugleich zur Aufstellung der bei der Verschiedenheit der Bahn- und Wasserfahrzeuge und in Rücksicht auf den wechselnden Wasserstand unentbehrlichen Ueberladevorrichtungen, Krähne u. dergl., benutzt werden.

Die Hafenbahnhöfe werden zweckmäfsigerweise nur so weit über die höchsten schiffbaren Wasserstände gelegt, dafs für alle Fälle bequemes Ueberladen gesichert ist und auch bei niederen Wasserständen kein bedeutendes Heben der Lasten erforderlich wird. Für die Verladung von Rohgütern, die ein Abstürzen von der Bahn in das Schiff ertragen können, mufs aber stets die nöthige Kipp- oder Sturzhöhe vorhanden sein. Gewöhnlich beanspruchen die Anlagen für den Güterverkehr den entlang der Landungsplätze verfügbaren Raum ganz oder zum gröfsten Theile, sodafs etwaige Personenstationsanlagen mehr in den Hintergrund zu treten haben. Bisweilen wird es jedoch möglich, die Personenhalle dicht an den Landungsplatz zu legen und dadurch auch den Personen-Uebergangsverkehr wesentlich zu erleichtern.

Die einzelnen Wagen sollen leicht an die Schiffe und von da wieder auf die entsprechenden Sammelgleise gebracht werden können. Wo es nach den örtlichen Verhältnissen, insbesondere nach der Richtung der Gleise gegen das Wasser, keinem Bedenken unterliegt, die Gleise in Gefälle zu legen, ist es zweckmäfsig, die Bahnwagen den Schiffsplätzen und, wenn angängig, auch von diesen her den Sammelgleisen auf mäfsig geneigten Gleisen zuzuführen. Hierbei sind allerdings mitunter nicht unerhebliche Höhenunterschiede zu überwinden. Reicht hierzu die Lokomotive nicht aus, so mufs zu besonderen Auskunftsmitteln, Seilbetrieb u. dergl., gegriffen werden. Immerhin hat die Anwendung geneigter Gleise den Vortheil raschen Arbeitens, geringen Verbrauches an Betriebskraft und nur kurz dauernder Inanspruchnahme der letztern.

Das Ueberladen von Rohgütern, Kohlen, Erzen und dergleichen vom Bahnwagen in den Schiffsraum pflegt mittels Krähnen und besonderen zum Kippen eingerichteten, oder mit beweglichem Boden versehenen Ueberladegefäfsen, oder noch einfacher unter Zuhülfenahme von Sturzgerüsten mit Trichtern oder geneigten Rinnen zu erfolgen, auf welche die Bahnwagen auffahren. Dabei stürzen entweder die Rohgüter durch in den Wagenböden angebrachte Klappen ab, oder die mit beweglichen Stirnwänden versehenen Wagen kippen bei bestimmter Stellung auf dem Gerüste selbstthätig um ihre Querachse. Bezüglich aller derartigen Einrichtungen wird auf den Abschnitt C. IV. c) verwiesen.

Ganz entbehren läfst sich das Ueberladen, wenn besondere, zur unmittelbaren Aufnahme einzelner Bahnwagen oder Zugtheile eingerichtete Schiffe zur Verwendung gelangen können, was vorzugsweise bei quer zu übersetzenden Flüssen und bei

Binnenseen der Fall ist. Hier werden die Güterwagen am einen Ufer vom Hafenbahnhofe unmittelbar auf die mit Gleisen versehenen Schiffe übergeführt und am andern Ufer ebenso vom Schiffe auf die Bahnhofsgleise gebracht. (Siehe Fähranstalten Bd. I. S. 707.)

Besonderes Augenmerk ist bei Hafenbahnhöfen auf die zweckmäfsige Lage und Anordnung der Güterschuppen zu richten. Mit Rücksicht auf den gegenseitigen Uebergang des Wasser-, Bahn- und Landverkehres sind die Schuppen womöglich so nahe an das Wasser zu legen, dafs auf der einen Langseite die Schiffsverladung, auf der andern die Bahnverladung, und dazwischen, sei es im Schuppen oder an dessen Stirnseite, die Abfertigung des Landverkehres erfolgen kann. Häufig müssen die der unmittelbaren Ueberladung zwischen Schiff und Bahnwagen dienenden Kaigleise auch entlang den Güterschuppen durchgeführt werden. Um hierbei gleichwohl bequem von den Schiffen in die Schuppen und aus diesen überladen zu können, kommen Krähne in entsprechender Zahl und Gröfse zur Verwendung. (Siehe Abschnitt C IV d.) Bei gröfseren Bahnhofsanlagen sind nicht selten ganze Gruppen von Güterschuppen anzulegen, die dann ihrer Bestimmung nach in solche für den Bahn- und Wasser-, den Strafsen- und Wasser- und den Bahn- und Strafsenverkehr getrennt werden können.

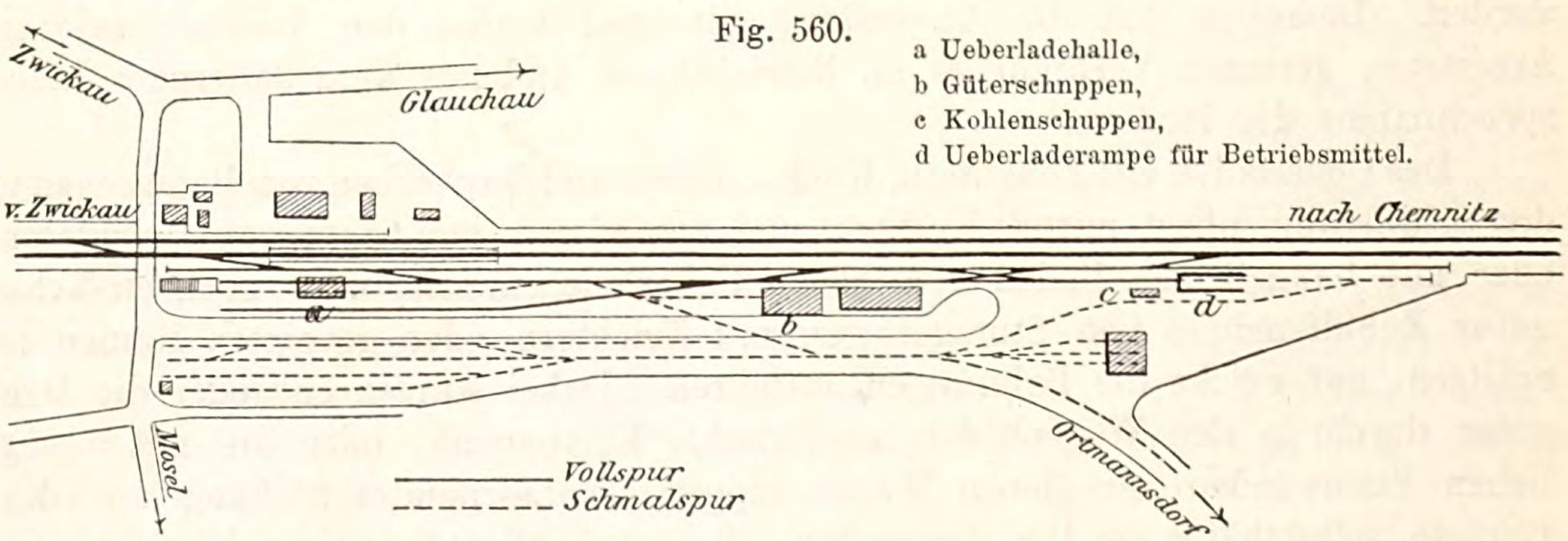
Grofse Kaianlagen zeigen gewöhnlich die Anordnung, dafs dicht am Wasser die Krahn- und Schuppenanlagen, daneben, oder auch zwischen Wasser und Schuppen unter den Krähnen die zur Ueberladung erforderlichen Gleise und auf der andern Schuppenseite entlang den etwa hier angelegten Ladegleisen die je nach der Bedeutung des Strafsenverkehres bemessenen Kaistrafsen liegen (Textabb. 453, S. 361).

Noch ist zu erwähnen, dafs auf Hafenbahnhöfen häufig ausgedehnte Lagerhäuser, Schuppen für zu versteuernde Güter und anderweitige, sich aus der Eigenart der Verhältnisse ergebende Bauten erforderlich werden. (Siehe Abschnitt III. b, Zollschuppen.

β) C. Beispiele.

Eine allerdings nicht besonderen Verkehrszwecken, sondern dem allgemeinen Personen- und Güterverkehre dienende Anschlufsstation einer Schmal- an eine Voll-

Fig. 560.



Mafsstab 1 : 5000. Anschlufsbahnhof einer Schmalspur- an eine Hauptbahn, Bahnhof Mosel.

spurbahn ist in der Textabb. 560 dargestellt, aus der die für den Umschlag errichteten Anlagen zu ersehen sind[295]).

[295]) Ledig und Ulbrich: Die schmalspurigen Staatseisenbahnen im Königreiche Sachsen.

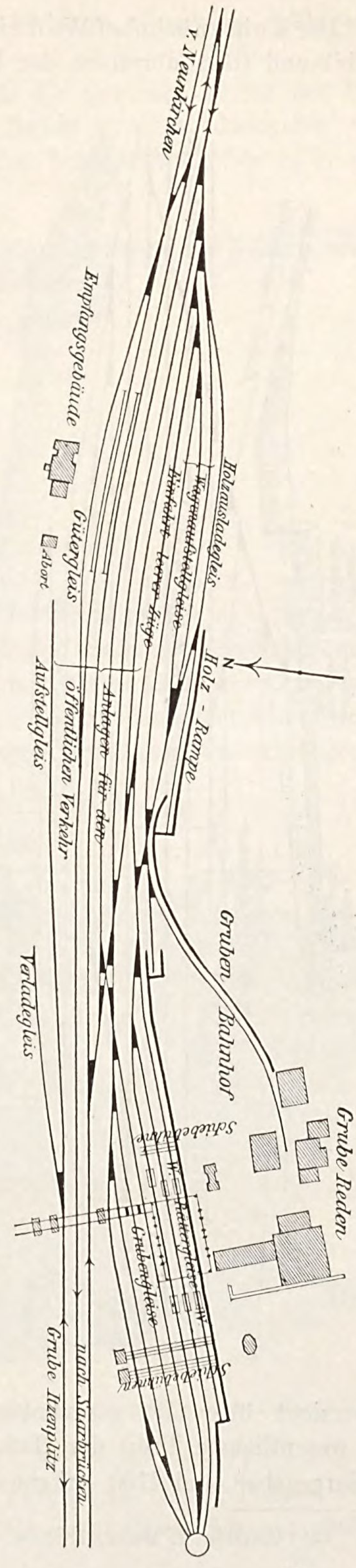
Die hauptsächlich zur Verfrachtung von Webwaaren, landwirthschaftlichen Maschinen und Geräthen, Getreide und Kohlen bestimmte schmalspurige Nebenbahn Mosel-Ortmannsdorf schlieſst in Mosel an die Hauptbahn Chemnitz-Zwickau an.

Ein weiteres Beispiel für den Anschluſs einer gleichfalls dem öffentlichen Verkehre dienenden schmalspurigen an eine Vollspurbahn ist in Textabb. 522, S. 434 gegeben.

Der Grubenbahnhof Reden (Textabb. 561) schlieſst sich unmittelbar an den Zwischenbahnhof Reden der Bahnstrecke Neunkirchen-Saarbrücken an, an dessen Westende die Grube Reden liegt. Zwischen dieser und der Hauptbahn sind die Rätter- und Grubengleise mit den zugehörigen Waagen, Schiebebühnen u. s. w. angeordnet. Oestlich hiervon lehnt sich eine weitere, aus dem Einfahrgleise für Züge mit leeren Wagen, drei Aufstellgleisen und einem Holzausladegleise nebst Rampe bestehende Gleisgruppe an. Mit dieser Anordnung ist eine ausgesprochene Trennung des Grubenbahnhofes vom öffentlichen Bahnhofe und damit die wünschenswerthe Unabhängigkeit im Betriebe beider erreicht.

Der Bahnhof Louisenthal (Textabb. 562) an der Bahnstrecke Saarbrücken-Trier bildet gleichfalls eine Vereinigung eines Grubenbahnhofes mit einer öffentlichen Bahnhofsanlage. Die zwischen der Rätteranlage und den eigentlichen Gütergleisen gelegenen Grubengleise sind beiderseits durch Weichenstraſsen mit den Stationsgleisen verbunden, sodaſs sich in jeder Richtung bequemes Aus- und Einfahren ergiebt. Die Anordnung des Grubenbahnhofes bedarf nach dem früher Bemerkten einer besondern Erläuterung nicht. Zu erwähnen ist noch der auf der Westseite des Bahnhofes erfolgende Anschluſs eines Fabrikgleises.

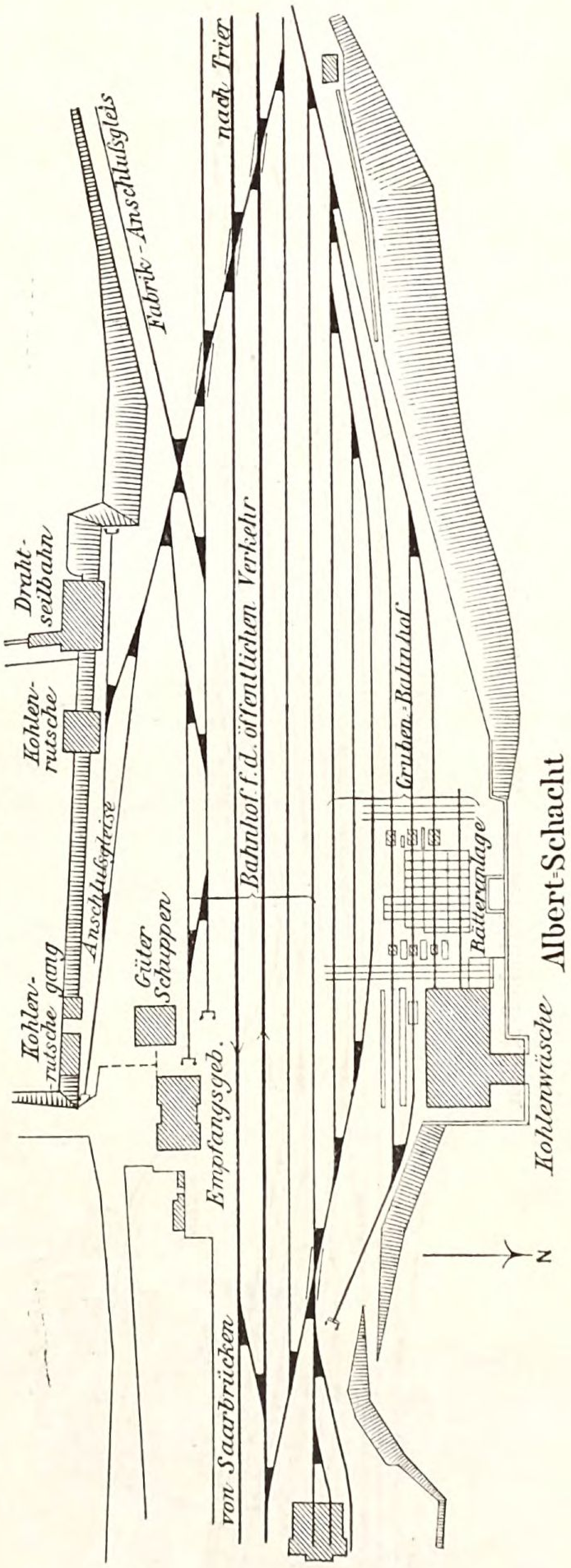
Fig. 561.



Maſsstab 1 : 3000. Grubenbahnhof Reden.

Der Kohlenbahnhof Wedding-Berlin (Textabb. 563) zwischen den Stationen Moabit und Gesundbrunnen der Ringbahn verfügt für die Zwecke der Kohlen-Entladung und Lagerung über eine sich winkelrecht zu der eigentlichen Gleisanlage bis zur Vennstrafse erstreckende, rund 150 m lange und einschliefslich der beiden Zufuhrwege rund 90 m breite Fläche. Des theuern Grunderwerbes wegen war möglichste Ausnutzung dieses Platzes geboten. Da die Ringbahn an dieser Stelle etwa 5,5 m über Strafsenhöhe liegt, so konnten die Entladegleise über den Kohlenlagerraum gelegt werden, was unter Zuhülfenahme von Steinpfeilern und eisernen Säulen geschah. Der Lagerraum, der auch von der Tegeler Strafse her eine Zufahrt besitzt, ist in 14 Gruppen getheilt, die vermiethet werden. Die Entladegleise, — Sturzbahnen —, sind unter sich durch zwei Schiebebühnen und mit den Stationsnebengleisen durch Drehscheiben verbunden. Aus den Bahnwagen werden die Kohlen durch Bodenklappen entweder auf die Lagerplätze, oder mittels besonderer Trichter in die unter ihnen aufgestellten Landfuhrwerke abgestürzt.

Fig. 562.



Mafsstäbe für die Längen und Breiten 1 : 12000 und 1 : 6000. Bahnhof Louisenthal.

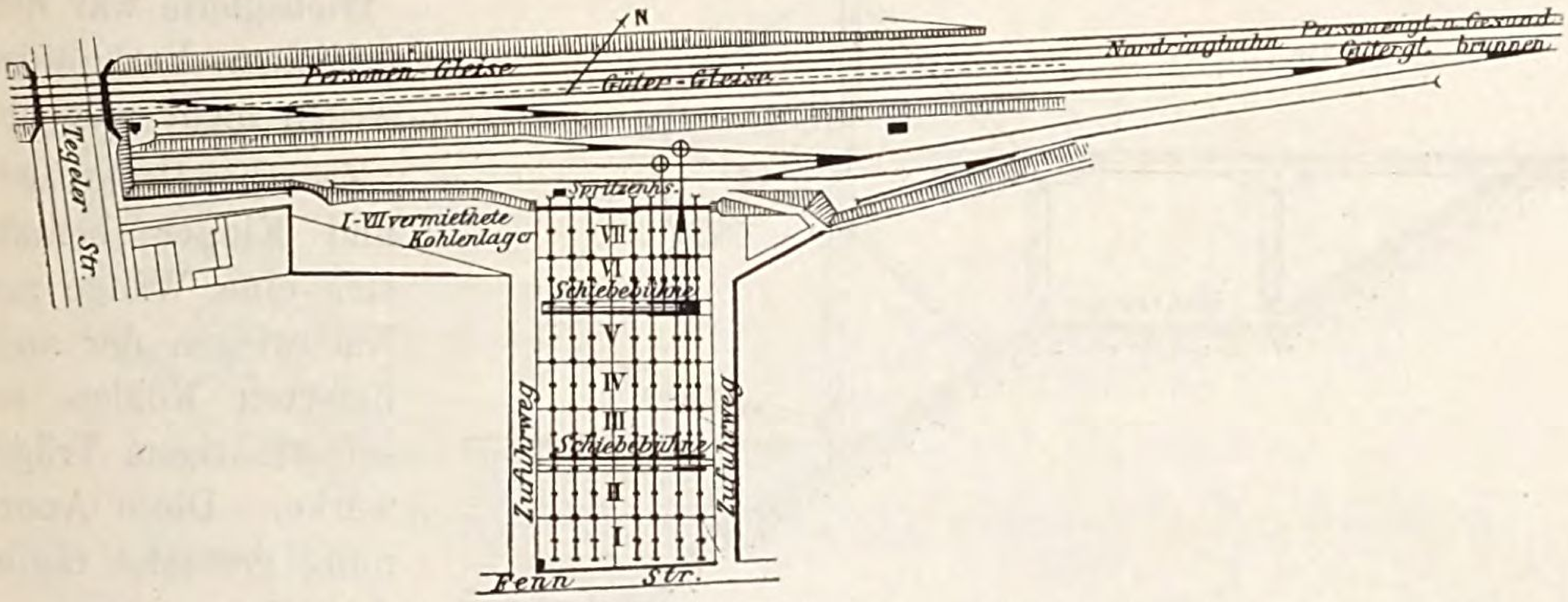
Hafenbahnhof Ruhrort[296]). Die Hafenanlagen in Ruhrort vermitteln hauptsächlich die Verladung von Kohlen aus der Bahn in die Schiffe, in umgekehrter Richtung diejenige von Eisenerzen und Getreide. Im Norden dehnen sich die langgestreckten Hauptbahnhofsanlagen aus, dicht neben welchen die Rheinischen Stahlwerke und die Eisenhütte Phönix gelegen sind. Eine Uebersicht über die gesammten Bahn- und Hafenanlagen giebt Textabb. 564; der wesentlichste Theil der Hafenanlagen ist auf Taf. VI in gröfserm Mafsstabe wiedergegeben und läfst erkennen, wie durch zahlreiche Pfeilerbahnen, Trichter

296) Zeitschr. f. Bauw. 1888, S. 581; 1892, S. 207. Centralbl. d. Bauw. 1895, S. 343.

und Kipper für möglichst bequemes Entladen der Kohlen auf die Lagerplätze oder unmittelbar in die Schiffe gesorgt ist.

Im Osten des Hafenbahnhofes liegen die für die einzelnen Theile des Nord, Süd- und Kaiserhafens, für den Bahnhof Alter Hafen u. s. w. dienenden Sammel- und Vertheilungsgleise. Die aus den Häfen kommenden Züge fahren zu-

Fig. 563.

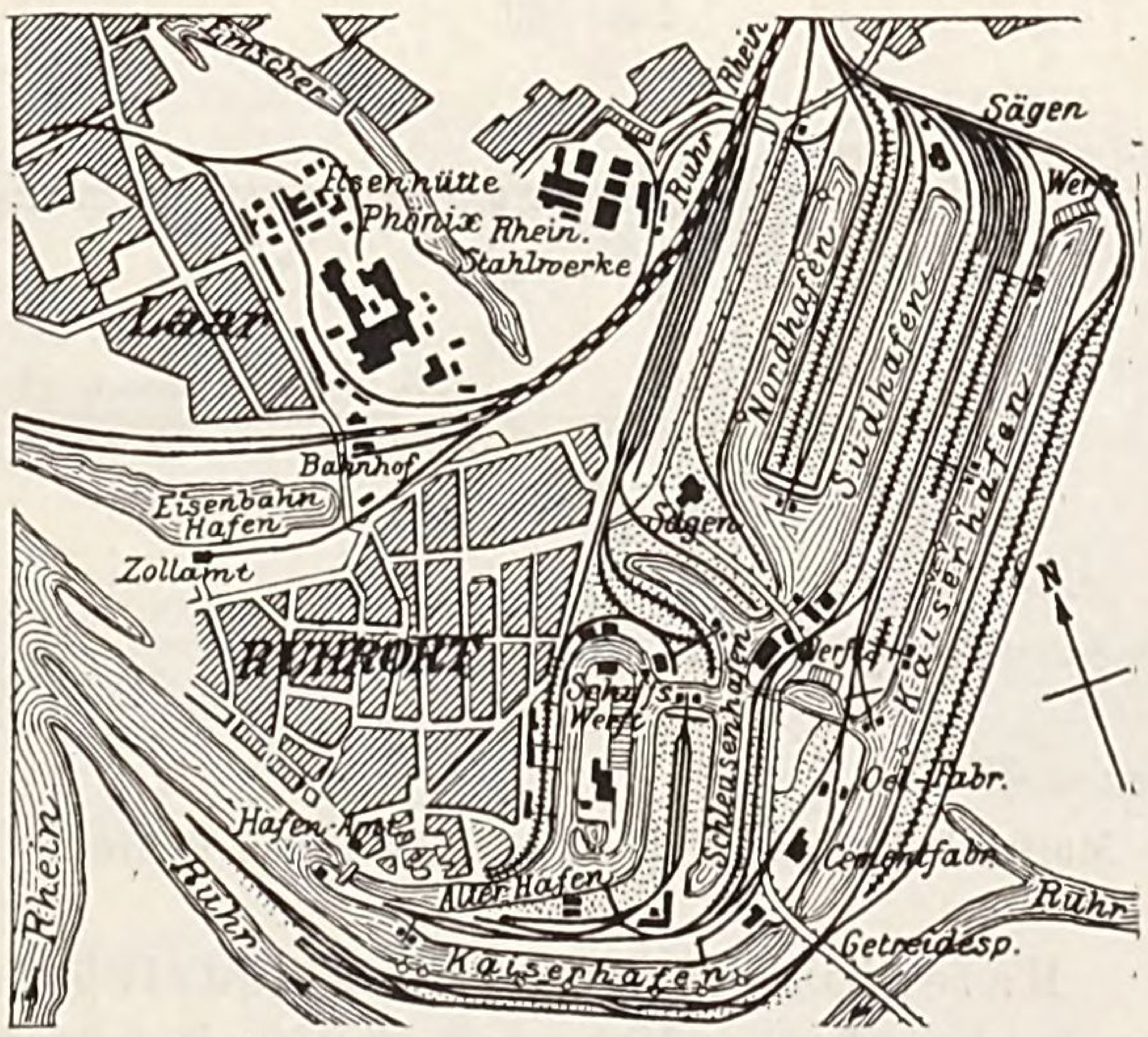


Maſsstab 1 : 5000. Kohlenbahnhof Wedding in Berlin.

nächst in eines der Sammelgleise; von da aus findet die weitere Behandlung der einzelnen Wagen statt; ebenso werden die für den Hafen ankommenden Kohlenzüge in den Vertheilungsgleisen nach den verschiedenen Entladestellen getrennt.

Besonders zu erwähnen sind die im Kaiserhafen angelegten selbstthätigen Kohlenkipper (Textabb. 565 und 566). Textabb. 567 zeigt den Kipper am westlichen Hafenende mit der zugehörigen Gleisanlage. Das Kippen der Wagen wird hier durch das Eigengewicht der Ladung bewirkt. Der Kippbühne ist ein Trichter vorgebaut, der 15 t Kohlen faſst und zur Schonung dieser beim Abstürzen mit Bodenklappen versehen ist, die von der Bühne des Trichters aus mittels Winde geöffnet werden können, sodaſs die Kohlen durch vorgehängte Schüttrinnen allmälig in den Schiffsraum gleiten.

Fig. 564.

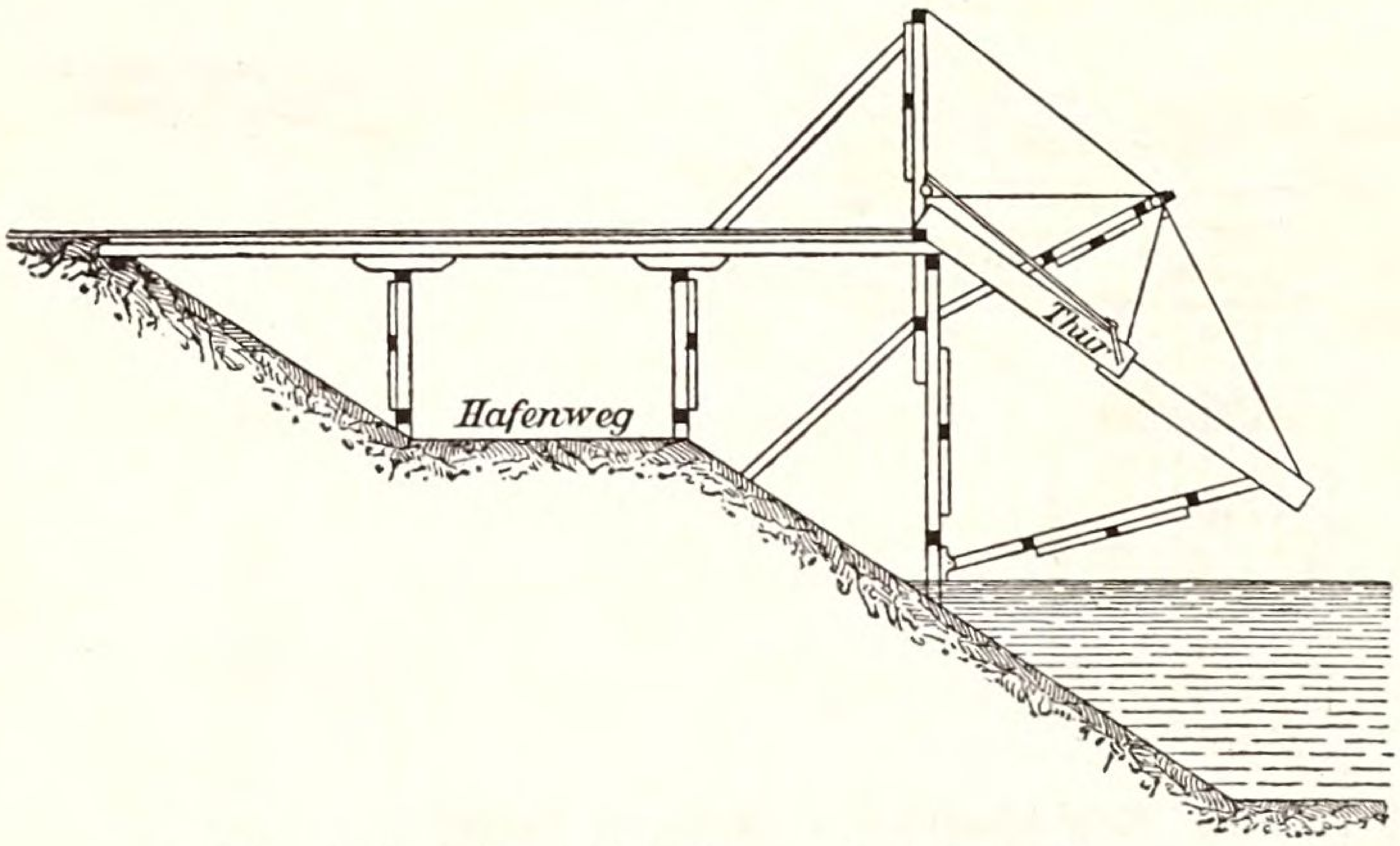


Maſsstab 1 : 30000. Gesammt-Lageplan des Hafens Ruhrort.

Die fünf Gleise der Kipperanlage, ein Zu-, ein Abfuhr-, zwei Misch- und ein Stellgleis, münden auf eine Drehscheibe, das Zufuhrgleis zur Aufnahme der zu kippenden Wagen liegt nach der Drehscheibe hin, das Ablaufgleis von dieser ab

im Gefälle von 1 : 400. Auf den Mischgleisen werden die unrichtig in den Zug eingeordneten Wagen so lange aufgestellt, bis sie zum Kippen an der Reihe sind. Das Stellgleis endlich dient für die zur Entleerung in die Lagerplätze, bei starkem Verkehre aber auch für die zum Kippen bestimmten Wagen. Eine an sich wünschenswerthe gröfsere Ausdehnung der Betriebsgleise war der örtlichen Verhältnisse wegen nicht möglich.

Fig. 565.

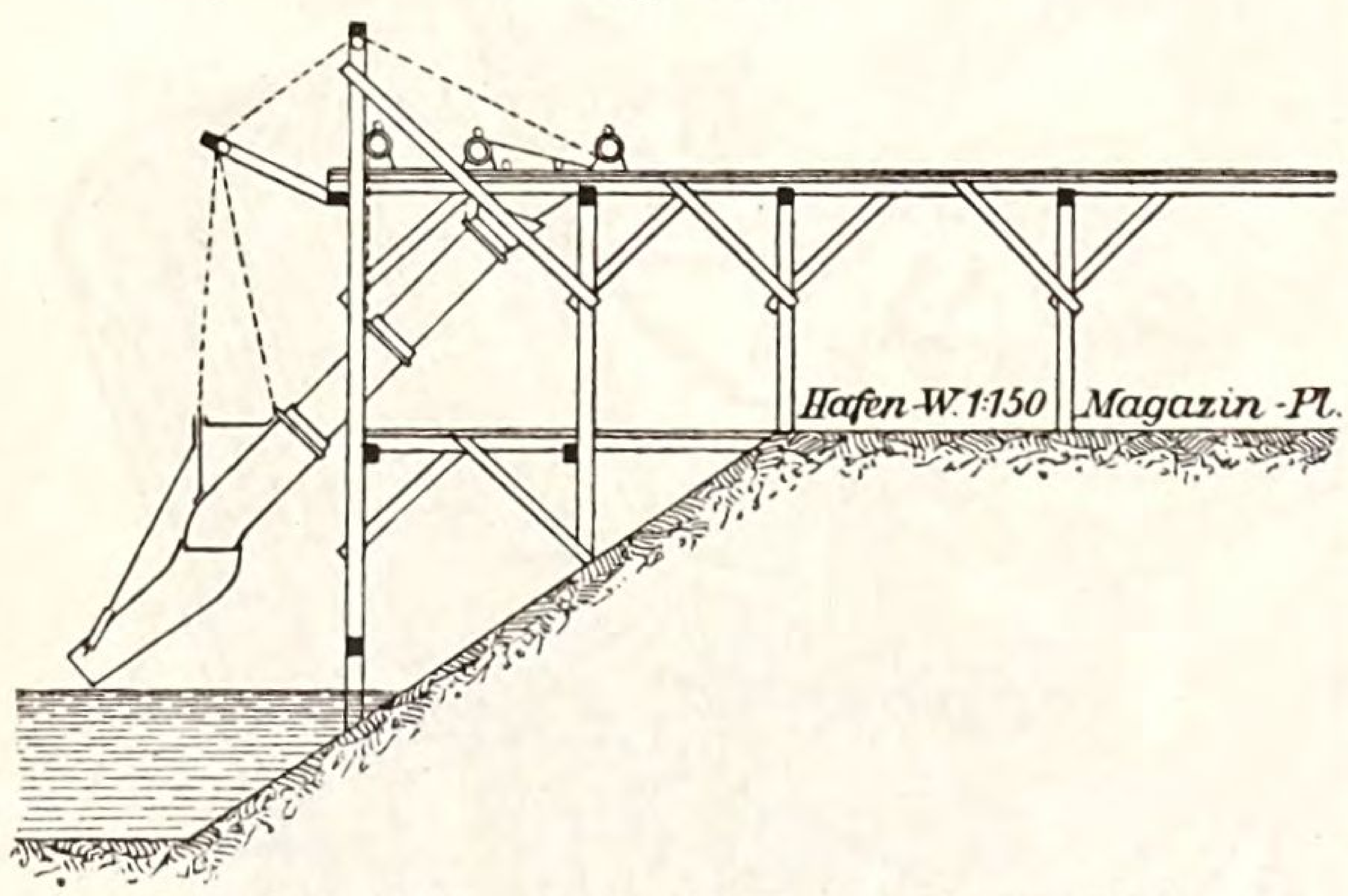


Mafsstab 1 : 300. Kohlenkipper im Hafen Ruhrort.

Zwischen Drehscheibe und Kipper befindet sich eine Waage zum Nachwiegen der angelieferten Kohlen mit selbstthätigem Trägerwerke. Diese Anordnung gestattet täglich das Kippen von etwa 100 Wagen.

Der nicht fern von Ruhrort gelegene Hafenbahnhof Hochfeld (Textabb. 568) schliefst sich westlich bis zum Rheine hin an die Gütergleisanlage des Bahnhofes Hochfeld an. In der Gabelung der nach dem Nord- und Südhafen führenden Gleise liegt der Kultushafen, an dessen Südrand zwei, dem vorbeschriebenen ähnliche Kipper mit den zugehörigen Anfuhr- und Aufstellungsgleisen, Drehscheiben, Waagen u. s. w. angeordnet sind. Oestlich vom Kultushafen, und durch die Wahnheimer Strafse von diesem getrennt, befinden sich die Gleise zum Ordnen und Aufstellen der für die Kipper bestimmten Wagen, nördlich erstrecken sich die Kohlenlagerplätze. Aus dem Güterbahnhofe ist ferner ein Anschlufsgleis nach ausgedehnten Hochofenanlagen abgezweigt.

Fig. 566.



Mafsstab 1 : 300. Kohlenkipper im Hafen Ruhrort.

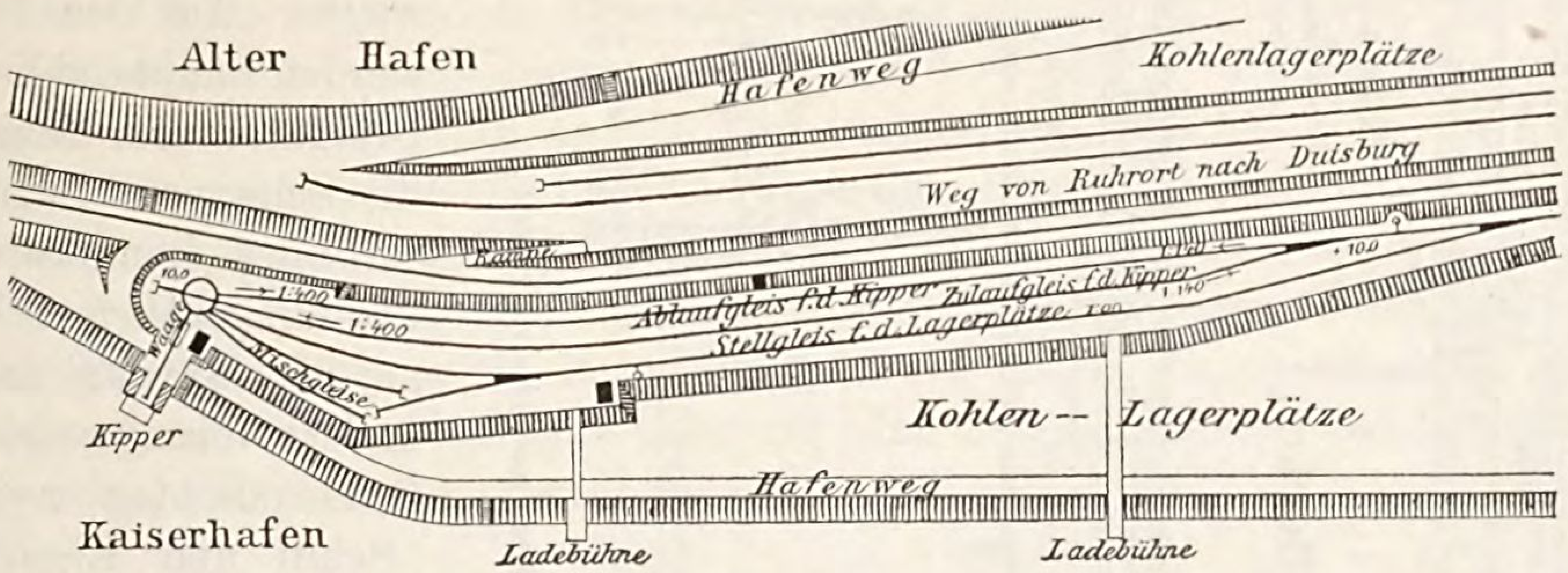
Hafenbahnhof Dresden-Friedrichstadt[297]). Im Zusammenhange mit der durchgreifenden Umgestaltung der Dresdener Bahnanlagen[298]) (vergl. Textabb. 527 S. 447) ist im Westen der Stadt ein neuer Verkehrs- und Winterhafen hergestellt. Textabb. 569 zeigt diesen in der zunächst beabsichtigten Ausdehnung.

297) Zeitschr. für Architektur und Ingenieurwesen 1897, S. 1.
298) Organ 1895, S. 5, Tafel II.

Der Hafen ist von der Mündung bis zum östlichen Querdamme 1100 m lang, an ersterer 35 m, im Innern 150 m breit, damit später ein 1000 m langer Zungenkai eingebaut und so die Ladelänge um 2000 m vergröſsert werden kann.

Von wesentlichem Einflusse auf die Gesammtlage war die Anordnung der Kaigleise, Straſsen und Lagerschuppen in Verbindung mit den dem Güterumschlage

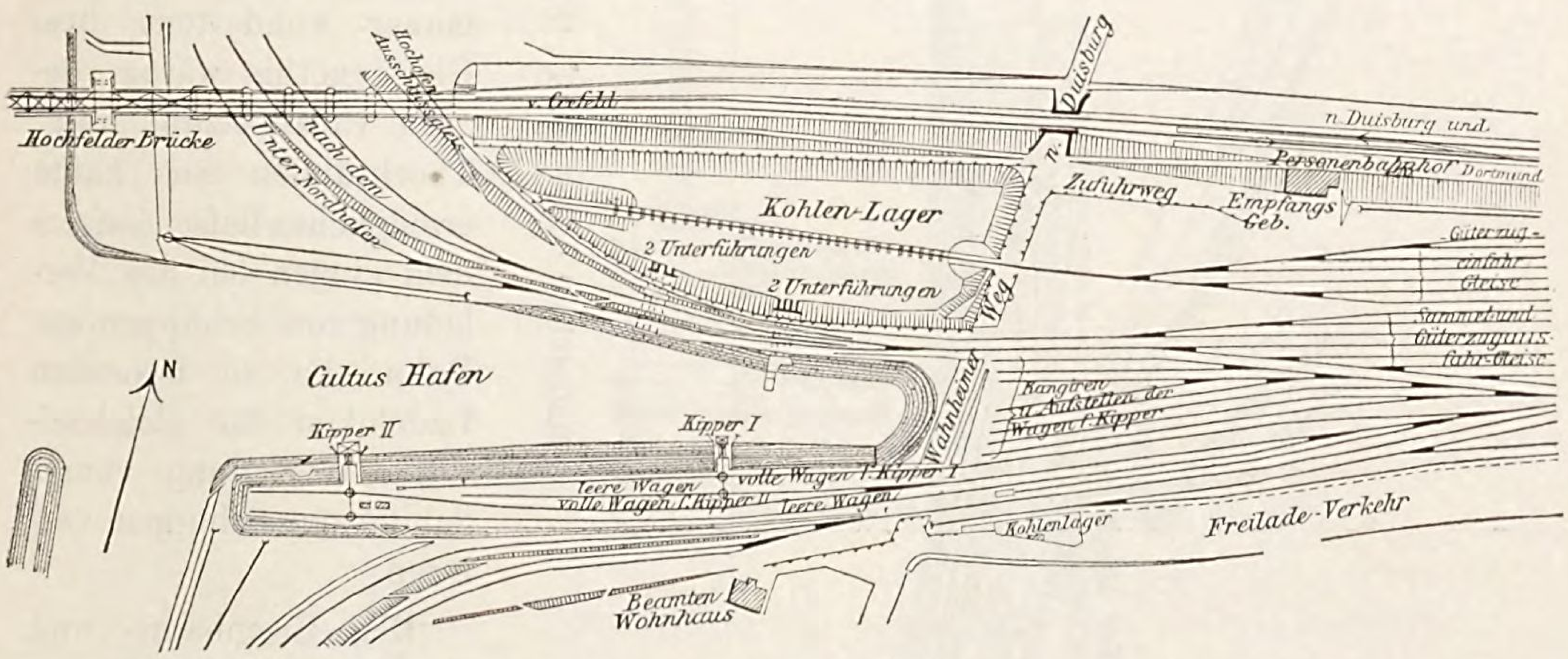
Fig. 567.



Maſsstab 1 : 2500. Kohlenkipper-Anlage im Hafen Ruhrort.

dienenden Hebekrähnen. Diese sind den neueren Erfahrungen entsprechend als Bock- oder Thorkrähne hergestellt, wodurch gegenüber der früher üblichen Anordnung auf besonderen Gleisen laufender Krähne ein 3,5 m breiter Streifen für andere

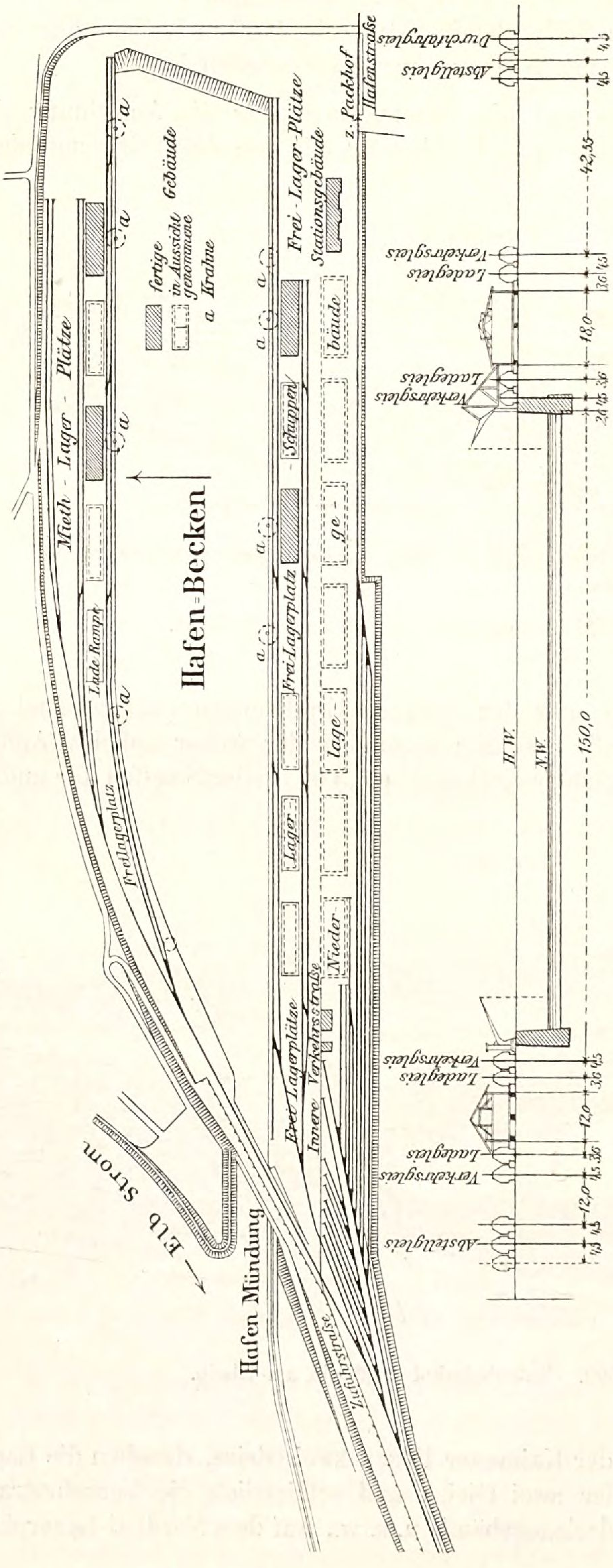
Fig. 568.



Maſsstab 1 : 5000. Hafenbahnhof Hochfeld am Rhein.

Zwecke gewonnen wurde. An der Kaimauer liegen zwei Gleise, daneben die Lagerschuppen, hierauf folgen wieder zwei Gleise und schlieſslich die Verkehrstraſse, an die sich auf dem Südkai Niederlagegebäude u. s. w., auf dem Nordkai Lagerplätze u. s. w. anschlieſsen.

Fig. 569.



Maſsstäbe 1 : 3000 und 1 : 1875. König Albert-Hafen, Dresden-Friedrichstadt.

Die Gleise am Hafenbecken dienen der Verladung aus dem Schiffe in die Schuppen und Bahnwagen und umgekehrt, die auf der Straſsenseite dem Verkehre zwischen Schuppen und Bahnwagen. Auf dem Südkai werden hauptsächlich die Ortsgüter vom Schiffe in die Schuppen, Lagerhäuser oder Landfuhrwerke und umgekehrt verladen, auf dem Nordkai dagegen findet vorzugsweise der Güterumschlag zwischen Schiff und Eisenbahn statt. Von der bei gewöhnlichen Güterschuppen üblichen Anordnung der Gleise an der einen und der Zufuhrstraſsen an der andern Langseite ist abgesehen, weil sonst zwischen Schuppen und Kaimauer mindestens drei Gleise nöthig wären, deren Uebersetzung mit Thorkrähnen sich kaum ermöglichen lieſse. Auſserdem gingen bei der Verladung vom Schuppen zur Bahn die so besetzten Ladeluken für gleichzeitige Verladung vom Schiffe zum Schuppen verloren.

Den Eisenbahn- und Landfuhrwerksverkehr zusammen auf der Landseite der Schuppen abzuwickeln, empfiehlt sich der für beide Verkehrsarten entstehenden Belästigungen wegen nicht;

die Landfuhrwerke sind daher auf die Stirnseite der Schuppen verwiesen. Letztere sind 70 m lang und je 30 m von einander entfernt.

Die am Südende des Hafens befindliche Gleisanlage enthält je ein Ein- und Ausfahrgleis für Züge von und nach Dresden-Friedrichsstadt, ein Sammelgleis für Wagen nach Dresden-Friedrichstadt und ein solches für Wagen nach Packhof-Dresden-Altstadt, mit Längen von 515 bis 575 m, entsprechend Zügen von höchstens 180 Achsen. An obige Gleise schliefsen sich vier Wagenabstellgleise und acht Verschiebegleise zum Ordnen der Wagen nach Schuppen und Ladeplätzen an. Alle diese Gleise sind an ein südwestlich gerichtetes Ablaufgleis angeschlossen.

Zur vorübergehenden Lagerung sind auf dem Südkai und Nordkai 10 Lagerschuppen mit Tiefen von 18 und 15,5 m vorgesehen, zunächst aber nur vier ausgeführt. Für vorübergehende Lagerung von Erz, Roheisen, Steinen u. dergl. dienen auf dem Südkai und Nordkai Kailagerplätze mit zusammen 20000 qm Nutzfläche und einer 70 m langen, 18 m breiten Rampe für diejenigen Güter, deren Verladung von der tiefliegenden Bahnhofsfläche aus in die Wagen schwierig ist. Für Niederlagegebäude zu dauernder Lagerung sind auf dem Südkai sieben grofse Bauplätze von je 80 × 26,5 m vorgesehen.

e) 4. Verschiebebahnhöfe.

Bearbeitet von Jäger.

Hierzu Tafel VII, VIII und IX.

4. α) Allgemeines.

Verschiebebahnhöfe sind solche Gleisanlagen, welche lediglich der Aufstellung angekommener und der Ordnung und Bereitstellung ab- und weitergehender Wagen und Züge dienen, sie sind daher ausschliefslich für die unmittelbaren Bedürfnisse der Bahnverwaltungen selbst bestimmt, dem Publikum jedoch im Allgemeinen nicht zugänglich. Die Verschiebebahnhöfe sind insbesondere für den Güterverkehr erforderlich, sie sind aber auch für den Personenzugdienst dann nicht zu entbehren, wenn in den Personenbahnhöfen selbst der Raum für Bereitstellung und Verschiebung der in den Personenzügen laufenden Wagen nicht vorhanden ist.

Neuere Beispiele letzterer Art bieten z. B. die Abstellgleisanlagen bei den Hauptbahnhöfen in Dresden-Altstadt (Textabb. 527, S. 447) und Köln.

Die mehr oder weniger zweckmäfsige Ausgestaltung der Güterzug-Verschiebebahnhöfe übt auf die Leistungsfähigkeit der Bahnen im Güterverkehre einen hohen Einflufs, welcher sich insbesondere in dem Zeitaufwande für die Durchführung der Güterbeförderung und in dem Minder- oder Mehrbedarfe an Güterwagen bemerkbar macht. Bei der Aufstellung von Entwürfen neu zu schaffender oder umzubauender Verschiebebahnhöfe sind daher die für eine entsprechendere Anlage etwa erforderlichen höheren Baukosten sorgfältig mit den durch sie zu erzielenden Betriebsvortheilen zu vergleichen; im Falle vorläufiger Zurückstellung umfassenderer baulicher Verbesserungen aber wird es sich in der Regel wenigstens empfehlen, sowohl bei der Anordnung der zunächst herzustellenden Anlagen, als insbesondere auch bei Bemessung der etwa für die Bahnhofsanlage neu zu erwerbenden Grundflächen auf eine künftige Verkehrsentwickelung die weitestgehende Rücksicht zu nehmen.

Entsprechend dem Verlaufe des Verschiebegeschäftes sind bei den Güterzug-Verschiebebahnhöfen im Allgemeinen zu unterscheiden:

1. die Zugeinfahrgleise,
2. die zur Aussonderung der für die einzelnen Bahnrichtungen und Züge bestimmten, oder sonst für einen gemeinsamen Zweck zusammenzustellenden Wagen erforderlichen Gleise, — Richtungsgleise;
3. die für die Herstellung der vorgeschriebenen Reihenfolge aller in den vorgenannten Richtungsgleisen zusammengestellten Wagengruppen nöthigen Gleise — Stationsordnungs-(Unterwegstations-, Stationssortier-)gleise; endlich
4. die Zug-Abfahrgleise.

Hierzu kommen noch je nach Bedürfnis sogenannte Ausziehgleise und Sammelgleise.

An diese dem Verschiebedienste unmittelbar dienenden Anlagen reihen sich sodann vielfach noch Nebenanlagen: Lokomotivschuppen, Ausbesserungswerkstätten u. dergl. an, bezüglich deren auf die Erörterungen im Abschnitte 4. ζ) S. 504 verwiesen wird.

Die zweckmäfsigste Einzelanordnung der vorerwähnten Gleisgruppen hängt einerseits von den einschlägigen Verkehrs- und Betriebsbedürfnissen, anderseits von den örtlichen Verhältnissen ab. Vor der Entwurfsaufstellung für einen Verschiebebahnhofe sind vor Allem die bezüglichen in Band III unter 1. A. I. e. über Verschiebedienst noch näher zu besprechenden allgemeinen und besonderen Vorschriften für den betreffenden Bahnhof festzustellen.

Hiernach ist die Anzahl und Länge der Bahnhofsgleise zu bestimmen, während hinsichtlich ihrer Lage zu den Streckengleisen und der gegenseitigen Anordnung der Zugaufstellungs-Ueberstell-(Umsetz-, Auszieh-)Richtungs-, Stationsordnungs- und Sammel-Gleise neben der Kostenfrage der Grundsatz mafsgebend erscheint, dafs die Wagen im Verschiebedienste möglichst kurze Wege zurücklegen sollen.

Für die Weichenanlagen der Verschiebebahnhöfe empfiehlt sich im Allgemeinen ein stumpferer Herzstückwinkel, als für diejenigen der Zuggleise, da die so bewirkte Verschärfung der Weichenbögen und die Vermehrung der Reibung bei der geringen Geschwindigkeit der Fahrzeuge weniger ungünstig empfunden wird, als in Zuggleisen, die Verschiebewege sich aber wesentlich abkürzen lassen. Es sind daher vielfach Herzstücke von 1:8 und sogar 1:7 in Verwendung. Die Gleisabstände sollen der Sicherheit der Verschiebemannschaften wegen nicht unter 4,5 m heruntergehen, an besonders gefährlichen Stellen lieber 5 m betragen.

4. β) Trapezförmige Bahnhöfe, Ausziehgleise, Zweitheilung der Verschiebegleise nach dem Grundsatze des doppelgleisigen (Doppelbahn-) Betriebes, Abrollgleise, Verschieberücken.

Solange die zu bewältigende Arbeit auf einem Verschiebebahnhofe nur klein ist, weil die Ausscheidung nur für wenige Bahnrichtungen, oder nur für einen geringen Ortsverkehr zu erfolgen hat, brauchen die Anlagen für den Verschiebedienst von den Personen- und Güterzuggleisen noch nicht streng getrennt zu werden; die für den Verkehr der Personenzüge dienenden sogenannten Durchfahrgleise können vielmehr zugleich für die Güterzug-Ein- und Ausfahrt und häufig auch noch für die Wagenausscheidung nach Richtungen und Stationen benutzt werden. Die aufserdem noch vorhandenen, mehr oder weniger zahlreichen Ordnungsgleise schliefsen sich nach der rechten oder linken Seite unmittelbar an die Zuggleise an, wobei die abliegenden Gleise immer kürzer werden, und der gesammte Verschiebebahnhof ein einziges trapezförmiges Gleisbündel mit beiderseitigen langen Weichenstrafsen bildet. Fig. 1, Taf. VII, stellt eine solche Anordnung dar; die Gleise A und D dienen zur Ein- und Ausfahrt, B und C zur Ordnung nach Richtungen und Unterwegstationen, bc als Ausziehgleise.

Anlagen dieser Art finden sich allenthalben, insbesondere unter den älteren Verschiebebahnhöfen.

Ist der Zug- und Verschiebeverkehr gering, so wird das Streckengleis und zwar bei zweigleisigen Bahnen insbesondere das Ausfahrgleis häufig zugleich als Arbeitsgleis für die Verschiebebewegungen mitbenutzt.

Wo sich dagegen die Ordnungsgleise an das Einfahrgleis einer zweigleisigen Bahn anschliefsen, oder bei einer eingleisigen Bahn drängt die Rücksicht auf die Fahrsicherheit meistens auch schon bei geringerm Verkehre dazu, neben dem Streckengleise ein besonderes Sackgleis: Ausziehgleis b_1, b_2 (Fig. 2, Taf. VII) herzustellen, auf welchem dann die Verschiebe-Lokomotive ungestört arbeiten kann.

Wenn im Bahnhofe eine vielseitigere Wagenausscheidung und Zusammenstellung vorzunehmen ist, so empfiehlt es sich, die gesammten Verschiebegleise zunächst nach dem Grundsatze des doppelgleisigen Betriebes[299]) (Fig. 2, 3 und 4 Taf. VII) in zwei gleichlaufende Gleisgruppen zu theilen, und in jeder Gruppe besondere Ordnungsgleise herzustellen, so dafs nach den beiden Hauptrichtungen gleichzeitige, thunlichst ungestörte Einfahrt, Neuordnung und Abfahrt der Züge möglich wird. Hierbei bietet die Gestaltung der Ordnungsgleise als Sackgleise (Stumpfgleise, todte Gleise) häufig Vortheile, sowohl für die bessere Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Geländes, als auch zur Ersparnis an Baukosten, insbesondere weil so die Zahl und Länge der einzelnen Sackgleise dem Bedürfnisse besser angepafst werden kann, als bei der Anlage beiderseits an die äufseren Weichenstrafsen angeschlossener, durchgehender Gleise nach der zuerst erwähnten älteren Anordnung (Fig. 1, Taf. VII).

Seit geraumer Zeit ist es nun als für das Verschiebegeschäft besonders vortheilhaft erkannt worden, zunächst die Ausziehgleise und späterhin auch die anschliefsenden Verschiebegleise nicht wagerecht, sondern mit Gefälle anzulegen, so dafs die einzelnen Wagen und Wagengruppen von der Ablaufhöhe ohne von der Verschiebe-Lokomotive abgestofsen zu werden, also lediglich durch die Schwerkraft in die Ordnungsgleise, beziehentlich in die als Sammelgleise dienenden Zuggleise abrollen können[300]).

Für den Längenschnitt der Ausziehgleise sind hierbei zwei verschiedene Anordnungen üblich, nämlich entweder ein ununterbrochenes Ansteigen des Ausziehgleises von den Ordnungsgleisen weg, oder ein nur kurzes Ansteigen mit rückseitigem, geringerm Abfalle, so dafs ein kleiner Berg, sogenannter Eselsrücken, entsteht, über den die Wagen geschoben werden müssen.

Bei ersterer Anordnung, für welche als eines der ältesten Beispiele der Bahnhof Chemnitz angeführt werden kann, ging man von der Anschauung aus, dafs die Möglichkeit geschaffen werden solle, für jeden abrollenden Wagen die Abkuppelungsstelle auf der Ablaufhöhe so auszuwählen, dafs sie zur Ueberwindung der in seinem Laufe auftretenden Widerstände ausreiche.

Da nun die hierzu erforderliche Fallhöhe nicht allein von der Länge und etwaigen Krümmung der von dem Wagen zu durchfahrenden Gleisstrecke, sondern auch von der Witterung und dem Zustande der Wagen abhängt, so wird sie sich mit den jeweiligen Verhältnissen ändern, und den Verschiebe-Mannschaften nur dann für alle Fälle zur Verfügung stehen, wenn das Ausziehgleis von den Ordnungsgleisen an ununterbrochen bis zu der für den längsten vorkommenden Lauf unter den ungünstigsten Verhältnissen erforderlichen Fallhöhe ansteigt.

299) Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 136, Albrecht: Ueber die Anordnung gröfserer Verschiebebahnhöfe.

300) Organ 1871, S. 60, Köpcke, Rangieren auf ansteigenden Eisenbahngleisen; Organ 1884, S. 42, A. Reitemeier, Rangieren mit Ablaufgleisen.

Die den Verschiebearbeitern hierdurch eingeräumte Bewegungsfreiheit hat jedoch bei Irrthum oder Nachlässigkeit häufig zu einem allzu raschen Abrollen und zu Beschädigungen der Wagen und Ladungen geführt. Deshalb wurde für das brollgleis neuerdings vielfach, beispielsweise in Speldorf, Mannheim, Frintrop u. s. w., die zweite Anordnung gewählt, bei der die gröfste Fallhöhe nur für einen etwas hoch gegriffenen Durchschnittswiderstand bemessen, und das Ausziehgleis von dem durch Versuche[301]) festgestellten, höchsterforderlichen Punkte aus wieder gesenkt wird.

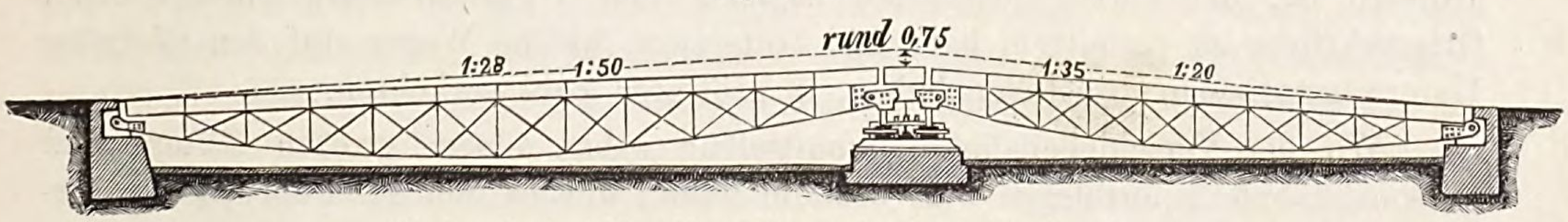
Die Zuglokomotive schiebt bei dieser Anordnung den Zug ununterbrochen sehr langsam vor sich her, so dafs die einzelnen Wagen, welche gleichzeitig auf der hintern Steigung des Ablaufberges entkuppelt werden, abrollen, sobald sie über den höchsten Punkt, den Ablauf- oder Eselsrücken, gelangen.

Die Verschiebearbeiter können nun keinem Wagen eine gröfsere Geschwindigkeit geben, als die aus der unveränderlichen Ablaufhöhe folgende.

Bei Gegenwind oder Winterszeit kommt es dann allerdings, zumal bei schlecht laufenden Wagen vor, dafs die Ablaufhöhe nicht ausreicht und einzelne Wagen unter erheblicher Verzögerung des Verschiebegeschäftes durch die Verschiebelokomotive an die gewünschte Stelle gebracht werden müssen, während sich bei der erstgenannten Anordnung solche erhöhte Bewegungswiderstände durch Vorziehen der Wagen bis zu einer höhern Stelle des Ausziehgleises ohne Abstofsen in der Regel leicht überwinden lassen, wenn ein Wagen nicht etwa eingefroren ist und daher überhaupt nicht mehr rollt.

Um auch die Wirkung des zweiseitigen Ablaufrückens, des Eselsrückens, in Ausnahmefällen steigern zu können, sind verschiedene Mittel zur Anwendung gelangt, beispielsweise wurden in Mannheim auf die Schienen der Eselsrücken im Winter besondere eiserne Schienen aufgeklappt, so dafs die Fallhöhe um Schienenhöhe gröfser wurde. Diese Mehrung des Gefälles soll sich aber nicht immer als wirksam erwiesen haben. Auch in dem Verschiebebahnhofe Speldorf befindet sich

Fig. 570.



Mafsstab 1 : 167. Verstellbare Eselsrücken-Brücke.

ein Ablaufberg mit verschiebbarem, eisernen Rücken, der hauptsächlich im Winter zur Anwendung kommt und innerhalb zweier Stunden eingeschoben werden kann.

Ferner fertigt die Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft Eselsrücken in Form zweier satteldachförmig geneigter, zusammen etwa 90 m langer, eiserner Brücken (Textabb. 570) an, deren Firstpunkt um etwa 75 cm in die Höhe geschraubt werden kann, doch ist über die praktische Erprobung dieser Anordnung Näheres noch nicht bekannt geworden.

[301]) Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang XXXVIII, S. 395, Schüble, „Gefällverhältnis von Ablaufgleisen".

Wenn besondere Güterzugaufstellungsgleise zur Ausführung gelangen und das Gelände, sowie die sonstigen örtlichen Verhältnisse es zulassen, so empfiehlt es sich, diese Güterzugeinfahrgleise so anzuordnen, dafs sie auch unmittelbar als Abrollgleise für die in die Richtungsgleise zu vertheilenden Güterwagen dienen können, besondere Ausziehgleise aber nur für aushülfsweise Benutzung anzulegen.

In ähnlicher Weise können auch einzelne Gleise der Ordnungsanlagen (D_1 D_2 Fig. 2, Taf. VII) unmittelbar als Abfahrgleise ausgestaltet werden, wenn sie die Länge ganzer Züge erhalten, wobei jedoch ebenfalls noch besondere Aushülfabfahrgleise in der Nähe der Zugeinfahrgleise angeordnet zu werden pflegen.

Eine nach solchen Grundsätzen zu beiden Seiten der Streckengleise angeordnete Verschiebeanlage (Fig. 2, Taf. VII) besteht alsdann aus zwei der Länge nach hinter einander gelegenen Gleisbündeln, und es bedarf nur für diejenigen Wagen einer wiederholten Vor- und Rückwärtsbewegung, welche behufs Abstellung auf einer Unterwegstation eine genauer bestimmte Stellung im Güterzuge erhalten müssen, während für Züge, die ausschliefslich aus Durchgangswagen gebildet werden können, abgesehen von etwaigen durch die Vorschriften über die Vertheilung der Bremsen gebotenen Umstellungen, jede Rückwärtsbewegung bei der Zusammenstellung der Wagen entfällt.

Ein besonders gutes Beispiel dieser Anordnung findet sich im belgischen Grenzbahnhofe Arlon (Fig. 6, Taf. VII), doch zeigen auch die Bahnhöfe Düsseldorf-Derendorf, Elberfeld-Steinbeck und Speldorf Aehnlichkeit hiermit.

4. γ. Nach dem Grundsatze des doppelgleisigen Betriebes getheilte Verschiebebahnhöfe mit gesonderten Abrollgleisen je für Ordnung nach Richtungen und nach Unterwegstationen, jedoch mit Vor- und Rückwärtsbewegung der Wagen von einer Gleisgruppe zur andern.

Eine schärfere Zweckausscheidung der einzelnen Gruppen von Verschiebegleisen hat Platz zu greifen, wenn die Zahl der einmündenden Bahnlinien eine gröfsere ist, der Verschiebebahnhof zugleich den Wagenumschlag eines grofsen Ortsverkehres zu vermitteln hat, und Güterzüge, welche Wagen auf den nächsten Unterwegstationen abzustellen haben, in gröfserer Zahl verkehren.

Wo der Verschiebebahnhof unmittelbar neben einem grofsen Güter- und Personenbahnhofe anzulegen war, bestand häufig hinsichtlich der Führung der Zufahrgleise von den Streckengleisen zum Verschiebebahnhofe wenig Freiheit; das Bestreben, weit ausgreifende Gleise für die Einführung der Güterzüge in den Verschiebebahnhof zu vermeiden, führte zu einer engen Begrenzung des letztern hinsichtlich seiner Längenausdehnung und machte es daher unmöglich, die einmündenden Güterzuglinien unmittelbar auf die Abrollgleise einzuführen.

Es erübrigte in der Regel nur, wie bei der Anordnung Fig. 1, Taf. VII, die einzelnen Gleisgruppen des Verschiebebahnhofes in der Quere neben einander zu legen, jedoch thunlichst unter Anwendung der bei der Anordnung Fig. 2 Taf. VII besprochenen Zweitheilung der gesammten Anlage nach dem Doppelbahngrundsatze, so dafs die sämmtlichen auf jeder der beiden Bahnhofseiten einmündenden Bahnlinien in eine Verschiebeanlage zusammengeführt werden.

In jeder der beiden Anlagen aber sind nun die Gleise nicht mehr, wie bei der Anordnung Fig. 1, Taf. VII für abwechselnde Benutzung zur Einfahrt, Ausfahrt und Ordnung der Züge einzurichten, sondern gruppenweise ausschliefslich je für ihren besondern Zweck — Einfahrt, Ausscheidung nach Richtungen, Ordnung nach Stationen, Ausfahrt — auszubilden und zu verwenden.

Hierdurch ergiebt sich also zunächst je ein Bahnhof für einfahrende Güterzüge auf jeder Bahnhofseite A_1 A_2, dessen Gleiszahl von der Zahl der einmündenden Bahnlinien und der Zeitfolge der eintreffenden Güterzüge abhängt, wobei auch die Zuführung der dem Verschiebebahnhofe aus dem Ortsgüterbahnhofe zugehenden Schleppzüge zu berücksichtigen ist.

Die Einfahrgleise jedes der beiden Einfahrbahnhöfe sind durch Weichen zu vereinigen und an eine längs der Streckengleise verlaufende Auszieh- oder Abrollgleisanlage b_1 b_2 anzuschliefsen, welche je nach dem Betriebserfordernisse aus einem oder mehreren Gleisen besteht, und in der Regel volle Zuglänge erhält.

An diese Abrollgleise werden gegen den innern Bahnhof zu seitlich neben den Einfahrgleisen die meistens sehr umfangreichen Richtungsgleisbündel B_1 B_2 angeschlossen, deren Gleise in der Regel mehr als Zuglänge besitzen und, wenn thunlich, so zahlreich bemessen sind, dafs für jede Bahnrichtung mindestens ein Richtungsgleis vorhanden ist, bei Bedarf für einzelne Bahnrichtungen im Hinblicke auf die verschiedenen Zuggattungen — Unterwegsgüterzüge, Stückgüterzüge, Durchgangsgüterzüge — auch mehrere Zuggleise zur Verfügung stehen. Ferner sind hier auch Gleise für Ausscheidung der meistens nicht sehr zahlreichen, aber für den Verschiebedienst nicht unwichtigen „Uebergangswagen“ vorzusehen, welche auf derselben Bahnhofseite, auf welcher sie eingelaufen sind, wieder nach einer anderen Bahnlinie auslaufen, also behufs Einzelausscheidung der zweiten, in umgekehrter Richtung ausgebildeten Verschiebeanlage zugeleitet werden müssen. Endlich sind hier auch für die dem Ortsgüterbahnhofe zuzuführenden Wagen, gegebenenfalls unter Ausscheidung nach Wagenladungs- und Stückgutverkehr, die erforderlichen Gleise anzulegen.

Von jedem der beiden Richtungsgleisbündel aus sind nun weitere Ausziehgleise oder Abrollgleise c_1 c_2 nach aufsen abzuzweigen, und an diese nach Innen zu Gleisbündel C_1 C_2 anzureihen, um auf ihnen die auf einem Richtungsgleise zusammengelaufenen noch ungeordneten Wagen nach Stationen zu ordnen, sobald sie zur Bildung eines ganzen Zuges ausreichen.

Von den örtlichen Verhältnissen hängt es ab, ob das für die Ordnung nach Unterwegstationen bestimmte Gleisbündel unmittelbar neben den vorerwähnten, für die Ordnung nach Richtungen dienenden Abrollgleisen herzustellen ist, wobei die Richtungsgleise als Sackgleise angelegt werden können, oder ob es besser auf der entgegengesetzten Seite der Richtungsgleise abgeht, so dafs diese letzteren, wie z. B. in Strafsburg, beiderseits mit Weichen an die Ausziehgleise anschliefsen.

Die Zahl und Länge der Stationsordnungsgleise bemifst man nach den jeweils an diese Gleisgruppe zu stellenden Höchstanforderungen, wobei zu berücksichtigen ist, dafs sie auch für die Einzelausscheidung der Ortswagen, Leerwagen, ausbesserungsbedürftigen Wagen u. s. w. zu dienen haben, wenn hierfür nicht besondere Gleisbündel angelegt sind. Uebrigens kann es auch zweckmäfsig sein, das

Ausziehgleis für die Stationsordnungsanlage derart an die Ortsgütergleise anzuschliefsen, dafs die Ortsgüterwagen unmittelbar in die einzelnen Ortsgleise abrollen.

Die in den einzelnen Stationsordnungsgleisen stehenden Wagengruppen sind nun wieder auf das zugehörige Ausziehgleis oder ein nebenliegendes drittes Ausziehgleis herauszuziehen, und in der richtigen Reihenfolge auf einem möglichst unmittelbar an die Vertheilungsgleise anschliefsenden Sammelgleise zusammenzustellen. Letzteres ist entweder für die sofortige Abfahrt des nunmehr vollständig geordneten Zuges eingerichtet, oder mit dem besondern, oft dicht neben dem Einfahrbahnhofe liegenden Güterzugausfahrbahnhofe D_1 D_2 verbunden.

Auch das dritte, zum Sammeln dienende Ausziehgleis kann entweder auf der Seite des zweiten liegen, wobei die Stationsordnungsgleise sackartig angeordnet werden, oder diese letzteren können auch auf der Rückseite mittels Weichen vereinigt und in das dritte Ausziehgleis übergeführt werden.

Die gröfsere oder geringere Zweckmäfsigkeit des einseitigen oder beiderseitigen Weichenanschlusses dieser Gleisbündel hängt ebenso, wie bei den Richtungsgleisen von den örtlichen Verhältnissen ab, vom Betriebstandpunkte aus ist hierbei nur im Auge zu behalten, dafs die Laufwege der durch die verschiedenen Gleisbündel zu bewegenden Wagen möglichst kurz, und die gleichzeitig neben einander durch die verschiedenen Verschiebemannschaften vorzunehmenden Verschiebungen thunlichst unabhängig von einander werden.

Bezüglich des Längenschnittes dieser Art von Verschiebebahnhöfen wird die eingangs erwähnte Rücksicht auf die Verbindung der Streckengleise mit den Güterzug-Ein- und Ausfahrgleisen in der Regel dazu veranlassen, die Zug- und Ordnungsgleise im allgemeinen annähernd in einerlei Höhe zu halten.

Ueber diese meistens dem Personenbahnhofe entsprechende Höhenlage erheben sich dann nur die entweder mit Eselsrücken versehenen, oder ununterbrochen nach aufsen ansteigenden Ablaufgleise (Fig. 3, Taf. VII). Die bei dieser Anordnung erforderlichen Erdarbeiten erhalten daher meistens keinen allzu erheblichen Umfang.

Anderseits wird man unter Umständen die zwischen den verschiedenen Ein- und Ausfahrstrafsen der Personen- und Güterzüge entstehenden Kreuzungen in Schienenhöhe aufserhalb des Bahnhofes durch Ueber- und Unterführungen ersetzen, wenn es sich um einen sehr lebhaften Betrieb handelt; die daraus entspringenden Höhenunterschiede können auch auf die Höhenlage der Gleise im Verschiebebahnhofe einwirken.

Da sowohl die Ein- und Abfahrgleise, als auch die Richtungsgleise auf Zuglänge zu erstrecken und an den Enden auf möglichst kurzem Wege mit einander durch Weichen zu verbinden sind, so werden alle diese Gleise im Allgemeinen in eine Reihe seitlich neben einander zu liegen kommen, so dafs sich für solche Bahnhöfe eine grofse Breiten-Entwickelung ergiebt, wobei nur die kurzen Stationsordnungsgleise je nach den örtlichen Verhältnissen und unter bestmöglicher Ausnutzung etwa freigebliebener Streifen des Bahngebietes zwischen die übrigen Gleisbündel eingeschaltet zu werden pflegen.

Die bisher beschriebene Anordnung gestattet zwar das fast ungestörte gleichzeitige Arbeiten einer erheblichen Zahl von Verschiebelokomotiven, ermöglicht also

den Umschlag einer sehr grofsen Anzahl von Güterwagen, bedingt jedoch, da jede Wagenverziehung auf ein Ausziehgleis eine Rückwärtsbewegung um fast die ganze Bahnhofslänge darstellt, aufserordentlich grofse Verschiebewege, ein Umstand, der sich durch einen erheblichen Bedarf an Verschiebelokomotiven und einen grofsen Zeitaufwand für den Durchlauf eines Wagens durch die sämmtlichen Verschiebevorgänge von der Einfahrt bis zur Abfahrt bemerklich macht.

Die im Allgemeinen nach dieser Anordnung angelegten Bahnhöfe zeigen in ihrer Einzelausbildung mancherlei Abweichungen, und zwar um so mehr, als die beiden, den zwei Haupt-Fahrrichtungen entsprechenden Anlagen des Verschiebebahnhofes häufig ungleich grofse Verkehrsaufgaben zu erfüllen haben. Aus diesem Grunde ist die Zahl der Zug-, Richtungs- und Ordnungsgleise der einen Anlage manchmal viel gröfser, als die der andern, auch können bei der kleinern Anlage beispielsweise die Stationsordnungsgleise unter Umständen ganz entfallen.

Als Beispiele, welche dieser Anordnung, und zwar insbesondere auch hinsichtlich der Zweitheilung nach zweigleisigem Betriebe, genau entsprechen, lassen sich nur Mannheim (Fig. 1, Taf. VIII) und Wilhelmsburg (Fig. 1, Taf. IX) anführen; mit mehr oder weniger erheblichen Abweichungen, kann jedoch auch eine grofse Zahl anderer neuerer Verschiebebahnhöfe hier eingereiht werden, wie Frankfurt a/M., Gleiwitz, Halle a/S., Heilbronn, Herdecke, Karlsruhe, München R. B., Prerau und Wanne.

4. δ) Nach dem Grundsatze des zweigleisigen Betriebes getheilte Verschiebebahnhöfe mit unmittelbarem Wagenabrollen aus den Zug-Einfahrgleisen in die Richtungsgleise, aber mit Rückwärtsbewegung für die Ordnung nach Unterwegstationen.

Die langgestreckten Verschiebewege, welche bei der vorgeschilderten Bahnhofs-Anordnung nöthig werden, gaben, zumal bei der Herstellung ganz neuer Verschiebebahnhöfe, mehrfach Anlafs, den auf S. 496 entwickelten Grundgedanken der Vereinigung einerseits von Einfahr- und Abrollgleisen, anderseits von Sammel- und Abfahrgleisen weiter zu verfolgen, und die im Abschnitte 4. γ) (S. 497) erörterte Ausbildung besonderer Richtungs- und Stationsordnungsgleise hiermit derart zu verbinden, dafs wenigstens für die in den grofsen Rohgut-Bahnhöfen sehr zahlreichen, über den nächsten Knotenpunkt hinausgehenden Durchgangswagen Rückwärtsbewegungen thunlichst vermieden werden.

Zu diesem Zwecke wurden unter Festhaltung an der Theilung des Bahnhofes nach dem Grundsatze des zweigleisigen Betriebes die Einfahrgleise A_1 A_2 so angeordnet, dafs sie über einen Ablaufrücken unmittelbar an die Richtungsgleise B_1 B_2 anschliefsen (Fig. 4, Taf. VII).

Aus diesen können die Durchgangszüge, da sie einer weitern Ordnung nach Unterwegstationen nicht bedürfen, unmittelbar abfahren, während die Unterwegswagen der gewöhnlichen Güterzüge zunächst noch auf ein an der Ausfahrseite gelegenes Ausziehgleis c_1 c_2 vorgezogen, in Sack-Ordnungsgleisen C_1 C_2 nach Stationen geordnet und dann auf den Abfahrgleisen D_1 D_2 mit den Durchgangswagen zur Abfahrt vereinigt werden.

Dies bedingt für die beiden Gleisanlagen eine erheblich gröfsere, unter Umständen die dreifache Zuglänge noch übersteigende Längenentwickelung, welche ziemlich hohe Anlagekosten erfordern kann.

Insbesondere verursachen hierbei die Güterzug-Zuführungsgleise von den verschiedenen freien Bahnstrecken öfter erhebliche Schwierigkeiten, da die Abzweigstellen der Gütergleise von der Hauptlinie weit hinausrücken, auch unter Umständen zur Vermeidung von Kreuzungen zwischen Personen- und Gütergleisen Unter- und Ueberführungen nöthig werden.

Dagegen lassen sich die für die Richtungsordnung unverwendet gebliebenen kleinen Bahnhofsflächen, wie bei der Anordnung 4. γ), häufig mit geringen Kosten für Sackgleise zur Ordnung nach Unterwegstationen, Ortsverkehr, Leer- und ausbesserungsbedürftige Wagen verwerthen.

Für diesen letztern Theil des Verschiebegeschäftes sind nach dem Vorausgehenden Rückwärtsbewegungen bei dieser Anordnung nicht vermieden, jedoch erstrecken sich diese nur auf einen kleinen Theil der gesammten, durch den Bahnhof hindurchzuführenden Wagen.

Die Theilung des Bahnhofes nach dem Grundsatze des Doppelbahnbetriebes bedingt übrigens, dafs, wie in der Anordnung 4. γ), für solche Wagen, welche auf derselben Bahnhofseite sowohl ein- als auslaufen, also von der einen Anlage nach der andern übergeführt werden müssen, sogenannte Uebergabegleise, und zwar am zweckmäfsigsten zwischen den beiden Richtungsgleisgruppen, beziehungsweise an diese anschliefsend angeordnet werden. Auch für diese Uebergabewagen sind also Rückwärtsbewegungen im Verschiebedienste nothwendig, die sich umsomehr fühlbar machen, je gröfser die Anzahl dieser Wagen ist.

Auch die hier besprochene Anordnung kann in den beiden Bahnhofshälften sehr verschiedene Abmessungen erhalten und im Einzelnen manchen Abweichungen unterliegen; der Grundgedanke bleibt jedoch die Längsordnung dreier Gleisbündel hintereinander, nämlich 1. der zum Abrollen unmittelbar dienenden Einfahrgleise, 2. der Richtungsgleise und 3. entweder der Sammel- und Abfahrgleise, oder statt dieser der Ausziehgleise für Unterwegstationsordnung, in welchem Falle die Abfahrgleise seitlich von den Richtungsgleisen liegen. Die Stationsordnungsgleise aber, falls solche überhaupt vorhanden sind, werden stets aufserhalb dieser dreitheiligen Längsanlage, und zwar fast immer als Sackgleise angeordnet. Wenn der Massenverkehr nach Richtungen weit überwiegt, dienen die Richtungsgleise zum Theil gleich als Abfahrgleise (z. B. in Frintrop).

Die Beispiele dieser Art sind nicht sehr zahlreich und stammen meistens aus neuerer Zeit; anzuführen sind die Verschiebebahnhöfe in Berlin-Pankow, Berlin-Rummelsburg, Breslau-Brockau, Osterfeld (Fig. 2, Taf. VIII) und Frintrop, letzterer übrigens nur hinsichtlich der einen gröfsern Verschiebeanlage.

Ferner reiht sich hier Magdeburg-Buckau an, jedoch mit der Abweichung, dafs die Wagen aus den Richtungsgleisen weder in die Abfahrgleise, noch in ein Ausziehgleis für Stationsordnung, sondern unmittelbar in die Stationsordnungsgleise abrollen können, worauf sie nach rückwärts in den neben den Richtungsgleisen angeordneten Sammelgleisen zur Abfahrt bereitgestellt werden.

Auch hier ist übrigens, wie in Frintrop, die Einfahrgleisgruppe der einen Verschiebeanlage abweichend gestaltet.

Schliefslich ist noch Langenfeld bei Hamburg zu erwähnen, woselbst die Wagen ebenfalls aus den Einfahrgleisen ohne Vorziehen in die Richtungsgleise übergehen hönnen.

4. ε) Verschiebebahnhöfe mit unmittelbarem Wagenabrollen aus den Einfahrgleisen durch die Richtungs- und Stationsordnungsgleise in die Abfahrgleise, also mit Vermeidung jeder Rückwärtsbewegung bei der Wagenverstellung.

Es lag nahe, den Grundsatz thunlichster Vermeidung von Rückwärtsbewegungen der zu ordnenden Wagen auch vollends auf die Ordnung für Unterwegstationen auszudehnen durch Einschaltung der zugehörigen Vertheilungsgleisbünde C zwischen den Richtungsgleisen B und den Sammelgleisen D_1 D_2 (Fig. 5, Taf. VII) unter Ausbildung der Sackgleise zu durchlaufenden Gleisen, so dafs die Wagen auch aus diesen Gleisen unmittelbar in die Sammel- oder Abfahrgleise durch ihre Schwerkraft, also ohne Maschinenantrieb weiterlaufen.

Diesem Gedanken wurde zuerst auf englischen Verschiebebahnhöfen praktische Gestalt verliehen; die so entstehenden beiderseits mit Weichen angeschlossenen Ordnungsgleisbündel werden nach englischem Vorbilde[302]) Gitter, Roste oder Harfen genannt.

Die Anzahl der Harfengleise bestimmt sich hierbei zunächst nach der gröfsten Anzahl von Wagengruppen, welche in einem Güterzuge vorschriftsmäfsig zu bilden sind. Da die Gruppenzahl unter Umständen bis zu 30 steigen kann, so würden dafür auch bis zu 30 Harfengleise nöthig werden, was auch bei der engsten Weichenentwickelung viel Platz und hohe Baukosten erfordern würde.

Dieselbe Zahl von Wagengruppen läfst sich aber auch bilden, wenn statt einer einzigen grofsen Vertheilungsharfe mit a Gleisen, zwei kleinere mit b und c Gleisen hintereinander angeordnet werden, falls das Produkt $b \times c$ gleich der Gleiszahl a ist. Hierbei müssen zwar die Gesammtlängen der Gleise jeder der beiden kleinen Harfen ausreichen, um den ganzen Zug in sich aufzunehmen, gleichwohl werden aber die Kosten einer solchen Anlage der geringern Weichenzahl wegen erheblich kleiner, als die Anlage eines Rostes mit a Gleisen. Die Art, wie in beiden Fällen die richtige Reihenfolge der ungeordnet aus den Richtungsgleisen auslaufenden Wagen erzielt wird, ist aus den Textabb. 571 und 572, sowie aus Fig. 5, Taf. VII zu entnehmen.

Im Allgemeinen werden indessen die Züge nicht in so zahlreiche Wagengruppen zu sondern sein, weshalb es sich meist empfiehlt, nur die erste, hauptsächlich zu benutzende Harfe mit der zur Aufnahme eines ganzen Zuges erforderlichen Gleislänge auszustatten, die zweite, nur bei besonderen Zügen, oder bei Fehlläufen einzelner Wagen zu benutzende Harfe aber auf wenige Gleise zu beschränken[303]).

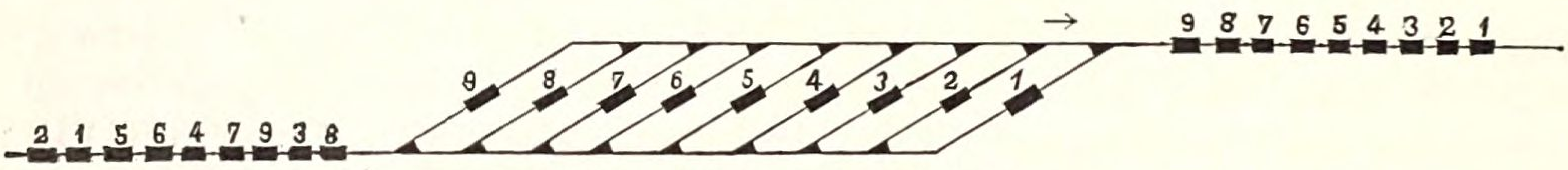
302) G. Findlay Working and Management of an englisch railway. Organ 1887, S. 233 (Verschiebebahnhof Edgehill) Civilingenieur Band XXXVI 1890. Köpcke Mittheilung aus dem Bereiche des englischeu Eisenbahnwesens.

303) Civilingenieur, Band XLI, Heft 2. O. Klette, Die neuen Bahnhofsbauten in Dresden.

Für die Ordnung der Ortswagen wird in der Regel ebenfalls eine einzige kleinere Harfe genügen. Die Weichen der Harfengleise werden der bessern Uebersicht, gleichmäfsigern Wagenbewegung und leichtern Bedienung wegen zweckmäfsig auf beiden Seiten an gerade Muttergleise angeschlossen, so dafs lauter gleich lange, gleichlaufende Harfengleise entstehen.

Unter gewöhnlichen Witterungsverhältnissen würde für gutgehende Wagen in den Harfen ein Gefälle von etwa 1 : 200 genügen. Damit jedoch bei Gegenwind und Schnee auch die schlechter laufenden Wagen nicht vorzeitig zum Stehen

Fig. 571.

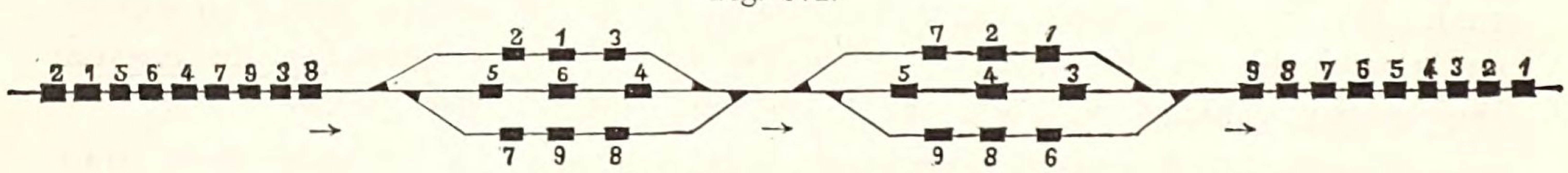


Einfache Harfe mit 9 Gleisen.

kommen, ist ein stärkeres Gefälle und zwar in den geraden Strecken von etwa 1 : 100 vorzuziehen, welches in Bögen bis 1 : 60 anwachsen sollte.

Wird nun auch für die Einfahrgleise ein ununterbrochenes Gefälle angewendet, wie solches im Vorhergehenden für die Richtungsgleise und die Harfen bis in die Mitte der Sammel- oder Abfahrgleise hinein angenommen ist, so bildet die Verschiebeanlage eine einzige geneigte Ebene, für deren bauliche Herstellung allerdings ein geeignetes Gelände verwendet werden mufs, wenn die Kosten nicht

Fig. 572.



Doppelharfe mit 2×3 = 6 Gleisen.

unverhältnismäfsig hoch werden sollen, auf der sich aber das ganze Verschiebegeschäft unter gewöhnlichen Verhältnissen ohne Anwendung von Verschiebelokomotiven vornehmen läfst.

Bei Fehlläufen, und im Winter bei raschem Eintritte von Frostwetter kann allerdings auch hier das Eingreifen einer Lokomotive nöthig werden, weshalb es zweckmäfsig ist, eine solche in der Nähe der Rostgleise bereit zu halten.

Die bei den früheren Anordnungen 4 β) bis 4 δ) wiederholt betonte Zweitheilung der Verschiebeanlage nach dem Grundsatze des zweigleisigen Betriebes wird hier für die Richtungsgleise und Harfen zu verlassen sein, sobald die Anzahl der Bahneinmündungen eine gröfsere ist, und Güterwagen in erheblicher Zahl von jeder Bahnrichtung auf jede andere übergehen, weil hierfür bei der Theilung des Bahnhofes nach dem Doppelbahngrundsatze Rückwärtsbewegungen für die Uebergangswagen nicht zu vermeiden, auf der schiefen Ebene aber schwierig und störend wären.

An jedes Einfahrgleis sind vielmehr, wenn möglich, alle Richtungsgleise anzuschliefsen, und von diesen so viele Rostreihen seitlich nebeneinander zu entwickeln, wie nach dem Betriebsplane für die gleichzeitige Bildung der verschiedenen Züge nöthig erscheinen.

Um ferner die über die nächstfolgenden grofsen Bahnhöfe hinaus bestimmten, im Verschiebebahnhofe zunächst in der Regel nicht weiter zu ordnenden Durchgangswagen nicht durch die Krümmungen der Harfe hindurchlaufen lassen zu müssen, können zwischen den Harfen einige Richtungsgleise angeordnet werden, welche sich in gerader Linie von den Einfahrgleisen bis zu den Ausfahrgleisen erstrecken.

In ähnlicher Weise, wie für die Unterwegstationsordnung sind bequeme Ausscheidungsgleise für die Stückgutsammelwagen, die verschiedenen Gattungen von Leerwagen und die schadhaften Wagen vorzusehen, für welch' letztere sich überdies eine solche Gleisanordnung empfiehlt, dafs sie auf kürzestem Wege zur Werkstätte gebracht werden können.

Bei ununterbrochenem Ablaufbetriebe, wie er sich auf einem Bahnhofe dieser Anordnung entwickelt, sind nun besondere Vorsichtsmafsregeln nothwendig, um zu verhindern, dafs die abrollenden Wagen zu grofse Geschwindigkeiten erreichen, und so beim Aufhalten Beschädigungen erleiden.

Zu diesem Zwecke könnte man die Wagen, bevor sie eine gröfsere Geschwindigkeit erreichen, mittels der sonst auf den deutschen Ablaufanlagen üblichen Bremsschuhe zunächst aufhalten und dann wieder langsam weiter laufen lassen, dies würde jedoch bei grofsen Bahnhöfen viele Arbeiter erfordern, und nicht zu unterschätzende Gefahren in sich schliefsen. Ein durchaus zuverläfsiges Mittel wäre aber die Anbringung einfacher, leicht ein- und auszuschaltender Gewichtsbremsen an beiden Seiten eines jeden Güterwagens, wie solche in England, wo derartige Ablaufbahnhöfe zuerst in ausgedehntem Mafse angelegt wurden, fast allgemein eingeführt sind und neuerdings auch in der deutschen Fachpresse empfohlen werden[304]).

In einzelnen derartigen englischen Bahnhöfen sind auch noch an den Uebergangspunkten von den Abrollgleisen zu den Richtungsgleisen und von dort zu den Harfengleisen Nothhaken mit langen, gegen ihr Ende stärker werdenden Ketten angebracht, welche mit Signalen in Verbindung stehen und bei nicht angezeigtem Wagenablaufe die Wagenachsen greifen und diese durch die immer gröfser werdende Reibung der nachschleifenden Kette zum Stehen bringen[305]).

In Deutschland scheinen sich der Einführung derartiger Nothhacken Schwierigkeiten vom Gesichtspunkte des Wagenbaues aus entgegenzustellen, wenigstens ist über deren Anwendung bis jetzt nichts bekannt geworden, man hat sich vielmehr darauf beschränkt, an geeigneten Stellen ansteigende Verlaufgleise anzuordnen und diese mit Sand zu überschütten, oder auch Streichschienen in den Gleisen anzubringen, und die entstehenden Spurrinnen mit Sand anzufüllen um hierdurch einen grofsen Reibungswiderstand zu erzeugen[306]). Diese von Köpcke eingeführten Sandgleise haben sich auf dem Verschiebebahnhofe Dresden-Friedrichstadt beim Auffangen durchgegangener Wagen gut bewährt.

Dieselbe Absicht wird auch mit der neuerdings mehrfach versuchten Einschaltung von Gleisbremsen verfolgt (Siehe Band III 1. A I e), die in die Ablauf-

304) Deutsche Verkehrsblätter 1895, Nr. 47, S. 515.

305) Köpcke, Mittheilungen aus dem Bereiche des englischen Eisenbahnwesens.

306) Organ 1893, S. 115; 1896, S. 125; Deutsche Bauzeitung 1896, Nr. 28, S. 178.

rampe, oder an deren Fufs eingebaut werden und ein mehr oder minder starkes Bremsen der abrollenden Wagen zulassen[307]).

Vorläufig scheint es in Deutschland als für die Wahrung der Sicherheit genügend angesehen zu werden, die vom Verschiebekopfe abrollenden Wagen bei ihrem Laufe durch die Weichenverzweigungen hindurch von Verschiebegehülfen bis zum jeweils letzten Merkzeichen geleiten, mit Bremsprügeln in mäfsigem Laufe erhalten und dann im Richtungsgleise frei weiterlaufen zu lassen, woselbst sie an dem gewünschten Orte mit Bremsschuhen, wie sonst, aufgefangen werden.

Für die Anordnung 4. ε) bietet der neue Hauptverschiebebahnhof Dresden (Fig. 3, Taf. VIII) in Deutschland wohl das einzige Beispiel, wobei von den vorentwickelten Grundsätzen nur insofern abgewichen ist, als der Einfahrbahnhof nicht mit dem Verschiebekopfe zusammengelegt, sondern seitlich neben dem Abfahrbahnhofe angeordnet ist.

Diese Abweichung bietet zwar Vortheile für die Uebernahme der Züge, dagegen macht sie die gesonderte Verbringung aller angekommenen Güterwagen von dem Einfahrbahnhofe auf den Ablaufkopf nöthig, wofür in Dresden eine mit 1:80 steigende, zweigleisige Verbindung vorgesehen ist, auf welcher der Schleppbetrieb in Halbzügen von schweren Lokomotiven besorgt wird.

4. ζ) Nebenanlagen.

Soweit für die Wagenvertheilung besondere Verschiebelokomotiven thätig sein müssen, werden für diese an geeigneten Stellen im Verschiebebahnhofe Wasserkrähne und kleine Kohlenbühnen so aufgestellt, dafs das Wasser- und Kohlenfassen rasch und mit möglichst geringer Störung des Verschiebedienstes erfolgen kann.

Aufserdem werden in der Regel in thunlichster Nähe grofser Verschiebebahnhöfe auch Schuppen und Ausbesserungswerkstätten für die Verschiebe- und Güterzugmaschinen, wenn letztere im Bahnhofe wechseln, Wasserspeisevorrichtungen, Kohlenbühnen, Kohlenlagerplätze und das sonstige Zubehör einer dem laufenden Bahnbetriebe dienenden Wagen- und Lokomotivwerkstätte errichtet.

An den Zu- und Abfahrgleisen der Lokomotiven werden zur Verhütung unzeitiger und daher gefährlicher Bewegungen der Lokomotiven häufig besondere Ablenkgleisstutzen angebracht, wobei die Stellung der Ablenkweichen durch geeignete Gleissperrlaternen ersichtlich gemacht wird.

Eine besonders ausgiebige Beleuchtung der Verschiebebahnhöfe erscheint für die sichere und doch rasche Abwickelung des Verschiebedienstes bei jeder Anordnung unentbehrlich, daher ist die Einführung elektrischer Beleuchtung auf den Verschiebebahnhöfen in raschem Fortschreiten begriffen.

Die Verschiebeweichen werden vielfach zur Ersparung von Weichenstellern für Fernbedienung eingerichtet; es empfiehlt sich hierbei jedoch den Umfang der Stellwerksbezirke in mäfsigen Grenzen zu halten.

307) Organ 1896, Heft I, S. 19.

4. η) Vergleichender Rückblick.

Aufser den bisher erwähnten, mehr oder weniger unter die geschilderten Anordnungen passenden Bahnhofsanlagen finden sich nun noch eine erhebliche Anzahl solcher, welche als Uebergänge von einer Anordnung zur andern betrachtet werden können.

So zeigen z. B. Posen und Thorn den Uebergang von der Anordnung 4. α zu 4. β), Schneidemühl und Speldorf den Uebergang von 4. β) zu 4. γ), Falkenberg, Hamm, Köln-Gereon und Saarbrücken den Uebergang von 4. γ) zu 4. δ) und endlich Deutzerfeld Anklänge an alle Anordnungen 4. α) bis 4. δ).

Bei der Vergleichung der Vortheile und Nachtheile, welche die Anwendung der einen oder andern Bahnhofsgestaltung im einzelnen Falle bietet, sind im Wesentlichen folgende Umstände in Rechnung zu stellen:

1. die Gesammtzahl der im Bahnhofe zu bewegenden Achsen,
2. das Mafs der Anforderung hinsichtlich der Vertheilung und Ordnung der Wagen, insbesondere bezüglich deren Reihenfolge in den abgehenden Zügen,
3. das durchschnittliche Zeitmafs für die Durchführung der Wagen durch den Bahnhof,
4. der bei der Verschiebung gewahrte Grad von Betriebssicherheit für Arbeiter, Wagen und Ladung,
5. die durchschnittlichen Verschiebekosten eines Wagens und
6. der auf einen Wagen treffende Bauzins für Herstellung der Verschiebeanlage.

Durch einen Verschiebebahnhof sind täglich etwa 2000 bis 5000, ja in Zeiten stärksten Verkehres bis zu 8000 Wagenachsen — jede Achse nur entweder bei Einlauf oder bei Auslauf, also einfach gezählt — hindurchzuführen. Mit dem Anwachsen des Umschlages hat aber die gleichzeitige Verarbeitung einer gröfsern Anzahl von Zügen und daher auch eine weitergreifende Ausgestaltung der Gleisanlagen und eine planmäfsigere Gleisbenutzung Platz zu greifen, welchen Erfordernissen sich mit den Anordnungen 4. γ), 4. δ) und 4. ε) in annähernd gleich günstiger Weise entsprechen läfst.

Das Bedürfnis nach einer sehr eingehenden Wagenordnung, die einem jeden Wagen seine besondere Stellung im abgehenden Zuge anweist, liegt bei Bahnhöfen mit vorherrschendem Massenverkehre in Rohgütern nur in geringem Umfange vor, es handelt sich hier vielmehr vorwiegend um blofse Ausscheidung der Wagen nach Richtungen und Zuggattungen, die bei den Anordnungen 4. γ) bis 4. ε) im Wesentlichen in gleichem Mafse zu erreichen ist, bei Anordnung 4. γ) und 4. δ) allerdings unter der Voraussetzung verhältnismäfsig reichlicher Bemessung der Richtungsgleise. In solchen Bahnhöfen dagegen, in denen zahlreiche Unterwegsgüterzüge mit genau vorgeschriebener Reihenfolge der Wagen neben und theilweise gleichzeitig mit den Durchgangszügen zu bilden sind, möchte die höchststehende Leistung mit einer Anlage nach Anordnung 4. ε) zu erreichen sein, und zwar nicht allein der kürzern Laufwege halber, sondern auch, weil bei dieser Anordnung eine weiter getriebene Ordnung kaum mehr Zeit und Arbeit erfordert, als eine oberflächliche.

Noch mehr wird der Unterschied der drei Anordnungen hervortreten hinsichtlich des Zeitmafses, welches bei so eingehender Zugordnung für den Durchlauf der Wagen durch den Verschiebebahnhof in den verschiedenen vorkommenden Verkehrsbeziehungen erforderlich ist, und beispielsweise im Hauptverschiebebahnhofe Dresden-Friedrichstadt durchschnittlich nur etwa fünf Stunden für den Wagen beträgt. Der durchschnittliche Aufenthalt betrug demgegenüber

Zusammenstellung XXVI.

in	für beladene Wagen Stunden	für leere Wagen Stunden	Antheil der leeren Wagen
Speldorf . .	10	2	1/3
Frintrop . .	8	2	—
Osterfeld . .	$12^3/_4$	$4^1/_2$	1/3

in den Monaten Dezember bis Januar 1895/96.

Obwohl auf diese Ziffern auch noch andere Umstände einwirken, als die Anordnung des Verschiebebahnhofes, so darf doch angenommen werden, dafs hierin die Anordnung 4. ε) der Gestaltung 4. δ) und letztere der Anordnung 4. γ) überlegen ist.

Die Betriebssicherheit erscheint zwar bei der Anordnung 4. ε) mit ihren langen starkgeneigten Gefällen zunächst weniger gewahrt, als bei den Gestaltungen 4. γ) und 4. δ), zumal, wenn bei letzteren nur Eselsrücken angewendet werden; doch läfst sich dieser Nachtheil der Anordnung 4. ε) durch Verwendung einer gröfsern Zahl von Verschiebearbeitern und Beobachtung besonderer Vorsicht, insbesondere bei der Arbeit in den höher liegenden Bahnhofstheilen wieder ausgleichen; hierdurch wird freilich der Betrieb theuerer.

Beispielsweise haben sich auch im Hauptverschiebebahnhofe Dresden bei einem täglichen Verkehre von etwa 8000 Achsen die monatlichen Wagenbeschädigungen von ursprünglich über 200 nach einer halbjährigen Schulung der Angestellten auf deren 10 vermindert.

Die Verschiebekosten setzen sich zusammen aus dem Aufwande für die Verschiebe-Lokomotiv- und Weichensteller-Mannschaften und den Kosten der Verschiebe-Lokomotiven; hier seien lediglich einige Zahlenangaben hinsichtlich der vorangeführten vier Bahnhöfe beigefügt, während betreffs der übrigen Einzelheiten auf den Abschnitt über den Verschiebedienst in Band III verwiesen wird.

Im Allgemeinen ist hiernach anzunehmen, dafs bei Anordnung 4. γ) und 4. δ) eine geringere Anzahl von Angestellten nöthig ist, als bei Anordnung 4. ε), dafs jedoch die Mehrkosten letzterer Anordnung unter gewissen Verhältnissen, welche für Dresden allerdings nicht zutreffen, durch den Minderverbrauch für die Verschiebe-

Lokomotiven je nach der Einzelanordnung der bezüglichen Bahnhofsanlage mehr oder weniger aufgewogen werden kann.

Zusammenstellung XXVII.

Bahnhof	Anzahl der täglichen		
	Wagen	Verschiebe-Lokomotiven	Wagen-begleiter
Dresden—F .	2600	9	80
Speldorf . .	2900	4	25[308]
Frintrop . .	4500	5	36[308]
Osterfeld . .	2670	3	24[308]

Der Aufwand an Baukosten ist, wie schon mehrfach hervorgehoben wurde, bei Anwendung der Anordnung 4. δ) wegen der schwierigern Güterzugeinführungen in der Regel höher, als bei 4. γ), wenn auch letztere der zahlreichen Ausziehgleise wegen mehr Gleislänge bedingt. In ähnlicher Weise wird die Anordnung 4. ε) mit ihrem, vom natürlichen Gelände nur selten in dem gewünschten Neigungsverhältnisse dargebotenen, durchlaufenden Gefälle trotz des noch etwas geringern Gleisbedarfes meist wiederum höhere Baukosten erfordern, als die Anordnung 4. δ) mit den hier gebräuchlichen niedrigen Ablaufrücken. Eine Bahnhofsanlage darf aber auch um so theurer sein, je besser sie den Bedürfnissen des Verschiebedienstes angepafst ist.

Im Ganzen kann das bisher Gesagte dahin zusammengefafst werden, dafs unter der Voraussetzung des Erfordernisses einer weitgehenden Einzelordnung der Züge bei günstigen örtlichen Verhältnissen die Anordnung 4. ε) gegenüber 4. δ) und noch mehr gegenüber 4. γ) den Vorzug verdient.

Bei der künftigen weitern Anwendung dieser Anordnung wird nun nicht unter allen Umständen daran festzuhalten sein, dafs das ganze Verschiebegeschäft lediglich durch die Schwerkraft der Wagen vor sich gehe; wesentlich ist nur, dafs die Wagen bei ihrer Neuordnung keine, oder doch möglichst wenige Rückwärtsbewegungen erforden.

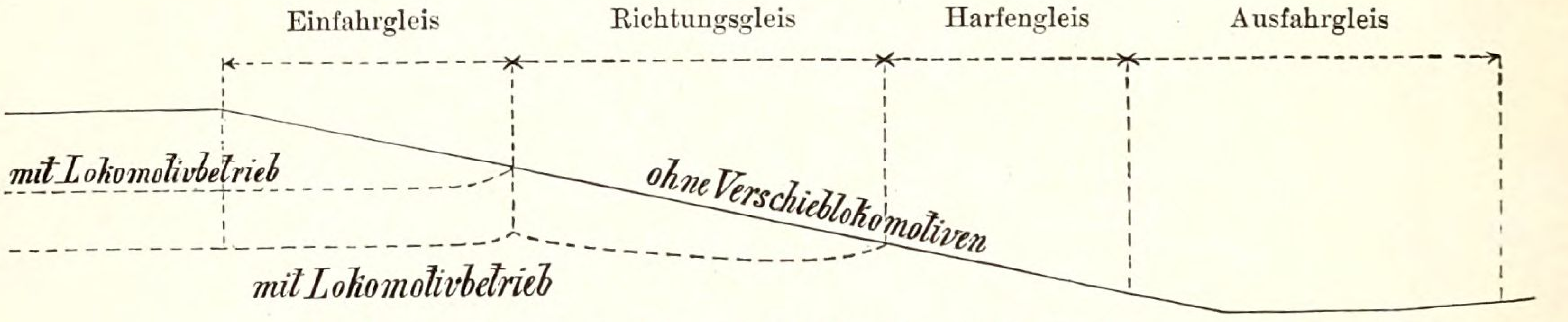
An den Vortheilen dieser Anordnung nehmen daher auch solche Anlagen bis zu einem gewissen Grade Theil, bei welchen die Einfahrgleise gegen die Richtungsgleise zu ansteigen, und die Wagen ähnlich, wie bei der Anordnung 4. γ) und 4. δ) mittels Verschiebelokomotiven über einen Eselsrücken in die Richtungsgleise ablaufen; ja es dürfen sogar die Richtungsgleise an ihren Enden wieder zu einem Eselsrücken ansteigen, so dafs auch für die Weiterbewegung der Wagen aus den Richtungsgleisen in die Harfen Verschiebelokomotiven nöthig werden, die Eigenart der Anlage wird hierdurch noch immer nicht wesentlich beeinträchtigt, wenn nur die Vertheilungsroste für die Stationsordnung mit durchlaufendem Gefälle zwischen

308) Diese Angaben beziehen sich auf den stärksten Verkehr im Winter 1895/96; die durchlaufenden Wagen sind nur einmal gezählt.

die Richtungs- und die Abfahrgleise eingeschaltet sind, und wenigstens der Ablauf der Wagen aus diesen Harfen in die Abfahrsammelgleise ohne Zuhülfenahme von Lokomotiven erfolgt, da grade hierin die Hauptgewähr rascher und vorschriftsmäfsiger Einzelordnung der Wagen zu sehen ist.

Hiernach können sich für den Längenschnitt der Anlage auch die in Textabb. 573 gestrichelt angedeuteten Anordnungen ergeben, wobei sich der

Fig. 573.



Längenschnitte für Verschiebebahnhöfe mit Harfengleisen.

geringeren Höhenunterschiede wegen die unmittelbare Einfahrt auf den Verschiebekopf und die unmittelbare Abfahrt aus den Sammelgleisen häufig weit leichter erreichen lassen wird, als bei ununterbrochener Gefällanlage des Verschiebebahnhofes. Der Bedarf an Schiebelokomotiven für den Verschiebekopf und gegebenenfalls auch für die Richtungsgleise kann in diesem Falle durch Verminderung der Bauzinsen zum Theil ausgeglichen werden.

Es erscheint auch ferner nicht unbedingt nöthig, dafs alle drei oder vier je aus Einfahrgleisen, Richtungsgleisen, Doppelharfe und Abfahrgleisen bestehenden Ablaufanlagen unmittelbar nebeneinander liegen.

Es wird dies ja im Allgemeinen das zweckmäfsigste sein, da hierbei eine jede Einzelanlage zur Aushülfe für die andere herangezogen werden kann; wenn aber die örtlichen Verhältnisse eine solche Lösung unbedingt ausschliefsen, so kann es immer noch als ein zweckmäfsiger Ausweg erscheinen, in dem Hauptbahnhofe nur die Ausscheidung nach Richtungen vorzunehmen, und die Abrollgleise, Ordnungsharfen und Sammelgleise aufserhalb des Bahnhofes an geeigneten Punkten der Streckengleise anzulegen, so dafs also erst hier die richtige Reihenfolge der Wagen in den einzelnen Zügen hergestellt wird.

Derartige Anlagen wurden in Frankreich schon in den siebenziger Jahren ausgeführt [309]); sie setzen nach den gegenwärtigen Anforderungen für Fahrsicherheit nur voraus, dafs die Abzweigungs- und Wiedereinmündungsstellen der Hauptbahn mit entsprechender Signal- und Weichensicherung versehen werden. Eine verwandte Anlage ist an der bayerischen Bahnstrecke Oberkotzau-Hof in Ausführung begriffen.

Zum Schlusse sei nochmals betont, dafs die weitere Entwickelung der Verschiebeanlagen auch noch eng zusammenhängt mit der Frage, wie sich die Geschwindigkeit der abrollenden Wagen am zweckmäfsigsten regeln läfst.

Denn auch die bestgebauten Bremsschuhe erscheinen hierfür nur als unvollkommene Hülfsmittel, da ihre ohnehin nicht ganz sichere Wirkung stets mit mehr

309) Organ 1884. S. 42.

oder weniger nachtheiligen Stöfsen für die auflaufenden Wagen und deren Ladungen verbunden ist. Wenn dagegen die früher erwähnten, in England gebräuchlichen Wagenbremsen auch auf dem Festlande zur allgemeinen Einführung gelangten, so wäre mit dieser allerdings sehr einschneidenden Mafsnahme ein bequemer zu handhabendes, für die Bedienungsmannschaften, Fahrzeuge und Ladungen gefahrloseres Bremsmittel gegeben, das ebensowohl ermöglichen würde, den zu raschen Lauf der Wagen beliebig zu mäfsigen, als auch deren völligen Stillstand ganz allmälig zu bewirken.

Hiermit würde es aber auch allgemein unbedenklich erscheinen, in den Verschiebebahnhöfen jene kräftigen Abrollgefälle anzuwenden, durch welche allein auch bei den ungünstigsten Witterungsverhältnissen einem Steckenbleiben von Wagen und der damit verbundenen Störung vorgebeugt, und überhaupt die rascheste Abwickelung des Verschiebedienstes gewährleistet wird.

Grade im Winter und während der schlimmsten Jahreszeit ist aber ein sicherer und regelmäfsiger Gang des Verschiebegeschäftes und hiermit der Güterzugabfertigung ganz besonders nöthig, da ja zu dieser Zeit fast überall der stärkste Güterverkehr herrscht und ein gröfserer Zeitbedarf für das Verschiebegeschäft leicht dazu führt, dafs sich die Güterwagen in den grofsen Güterbahnhöfen anstauen, diese verstopfen und so dem Geschäftsverkehre grade in der Zeit des dringendsten Bedarfes entzogen bleiben.

Wenn daher die in neuerer Zeit in ausgedehntem Mafse hergestellten zweiten Gleise, die vielfachen sonstigen Verbesserungen der offenen Bahnstrecken und der in Aussicht stehende Ausbau dritter und vierter Gleise nicht nur dem Personen-, sondern auch dem Güterverkehre in vollem Mafse zu Gute kommen sollen, indem die in neurer Zeit ohnehin mit immer gröfserer Wagenzahl und in immer kürzerer Zeitfolge in den Hauptknotenpunkten eintreffenden Güterzüge von dort alsbald geordnet weitergehen, so müssen eben auch die Verschiebebahnhöfe zur Beschleunigung des Wagenumschlages und der Güterbeförderung auf das den günstigeren Streckenverhältnissen entsprechende höhere Mafs der Leistung gebracht werden.

C. III. Bahnhofshochbauten.

Bearbeitet von J. Groeschel.

Einleitung.

Von den durch eine Eisenbahn bedingten Hochbauten sollen hier nur die eigentlichen Bahnhofshochbauten besprochen werden, da die Werkstätten schon in Band I unter B behandelt sind, die übrigen Hochbauten aber entweder nichts der Eisenbahn Eigenthümliches zeigen, vielmehr bei grofsen gewerblichen Anlagen und anderen Verwaltungen in gleicher Weise vorkommen, wie Dienst- und Verwaltungsgebäude[310]), Dienstwohngebäude und Arbeiterhäuser, oder sehr einfacher Art sind, wie die Wärterhäuser[311]).

Die Bahnhofshochbauten gliedern sich nach ihren Zwecken in:

a) Hochbauten für den Personenverkehr: Empfangsgebäude, Bahnhofshallen, Zollgebäude, Abortanlagen.

b) Hochbauten für den Güterverkehr: Güterschuppen, Zollschuppen, Umladehallen, Lagerhäuser.

c) Hochbauten für Betriebszwecke: Lokomotivschuppen, Wagenschuppen, Wasserstationen, Materiallagerhäuser, Aufenthalts- und Uebernachtungsräume, Stellwerkshäuser.

Für viele dieser Bauten ist der Nutzzweck so eigenartig, dafs er von Anfang neben der innern Raumgestaltung auch die äufsere Erscheinung wesentlich beeinflufst. Da starke Stützen und Widerlagsmauern oder Pfeiler die Räume beengen und den Verkehr hindern, zudem grade an Grofsräumigkeit erhöhte Ansprüche gestellt werden, so erweisen sich die überkommenen Baustile in ihren wesentlichen Bedingungen als untauglich, und die zu erfüllenden Forderungen drängen nach neuen Bauweisen. In diese Lücke ist das Eisen eingetreten, das hier ein Feld gefunden hat, wie es ihm auf anderen Gebieten nur selten, und auch dann nur im Gefolge der Fortschritte der Verkehrstechnik zugewiesen wird. Dies mufs auf dem Boden so eigenartiger Vorbedingungen dem „Eisenbahnstile“ neue Bahnen weisen, die von gesunden, in dem innersten Wesen der Bauwerke begründeten Voraussetzungen ausgehen. Die neuen Bauweisen fordern neue ausschmückende Formen, ein Ver-

310) Litteratur hierüber siehe: Berlin, Centralbl. für Bauverw. 1896, S. 338. Bern, Die Eisenbahn, 1881, S. 49. Bremen, Zeitschr. des Arch.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1892, S. 522 Bromberg, Deutsche Bauztg. 1883, S. 72. Halle a/S., Zeitschr. für Bauw. 1893, S. 352. Karlsruhe, Allg. Bauztg. 1877, S. 87. Köln, Deutsche Bauztg. 1892, S. 587. Zeitschr. für Bauw. 1895, S. 161. Luzern, Schweiz. Bauztg. 1890, S. 3.

311) Litteratur hierüber siehe: Deutsche Bauztg. 1870, S. 44; 1871, S. 284. Org. 1872, S. 4, 112, 170

langen, dem bisher noch nicht genügend entsprochen werden konnte, dessen Erfüllung aber doch wohl schon angebahnt ist[312]). Deshalb scheint uns die früher mehrfach erörterte Frage, welche Stilarten für die Durchbildung der Empfangsgebäude zu wählen sind, durch die Verhältnisse gelöst zu sein. Jede Formgebung, welche das Wesen des Bauwerkes zum Ausdrucke zu bringen vermag, hat ihre Berechtigung, und mufs um so freudiger begrüfst werden, je freier sie innerhalb der angedeuteten Grenzen zu gestalten vermag. Dabei kommen zwar zunächst nur die Empfangsgebäude in Betracht, aber auch die übrigen Bahnhofshochbauten haben dieser Forderung, wenn auch meist nur in bescheidenem Mafse, zu genügen. Dafs aber selbst kleinere Empfangsgebäude mit geringen Mitteln einer künstlerischen Durchbildung fähig sind, und dadurch weit über die oft recht dürftige Erscheinung solcher Bauten gehoben werden können, dafür liefern in neuester Zeit manche amerikanische Neubauten besonders eigenartige Beispiele[313]).

Kleinere Stationsgebäude sollten sich möglichst der heimischen Bauweise anschliefsen. Es setzt dies die Thätigkeit des Architekten im weitesten Mafse voraus, gewährleistet aber, dafs die Hochbauten in der Landschaft nicht störend wirken, was bei Bahnkörper und Kunstbauten leider oft nicht zu vermeiden ist. An grofse, in Städten zu errichtende Bauten läfst sich diese Forderung nur in beschränktem Mafse stellen, und dort mag grade die Neuzeit, welche durch das Eisenbahn-Empfangsgebäude in einer ihrer eigenartigsten Errungenschaften verkörpert wird, entsprechend künstlerischen Ausdruck finden.

Es sei hier auch die in der Praxis schon oft aufgeworfene Frage kurz berührt, ob und wieweit Bahnhofsneubauten in der Nähe alterthümlicher Bauwerke sich diesen anzuschliefsen haben. Das Bestehen eines Stilzwanges mufs hier unbedingt verneint werden. Es wird Sache des Architekten sein, bei aller Freiheit in der Lösung seiner besondern Aufgabe je nach Umständen das Gesammtbild zu einem künstlerischen Ganzen zu runden, oder doch in der Vertheilung der Massen auf das Alte gebührend Rücksicht zu nehmen. Dieser Forderung hat man z. B. beim Neubau des Empfangsgebäudes Köln bei Festsetzung der Hallenabmessungen hinsichtlich ihrer Rückwirkung auf Dom und Stadtbild mit ebensoviel Gewissenhaftigkeit, wie Geschick entsprochen. Die Grundsätze über die architektonische Behandlung solcher Aufgaben der Neuzeit mit Rücksicht auf benachbarte, bedeutende, ältere Bauten, welche die Akademie des Bauwesens anläfslich der Beurtheilung der Wettbewerbs-Entwürfe für den genannten Bahnhofs-Neubau ausgesprochen hat, lauten[314]): „Es mufs als ein Irrthum bezeichnet werden, dafs die Nachbarschaft hervorragender Bauwerke dazu nöthige, neue, ganz anderen, modernen Zwecken dienende Bauten in demselben Stile zu halten, wie jene. . . . Es giebt aber überhaupt keine Unternehmungen, in welchen das Wesen unserer Zeit gegenüber der Vergangenheit einen so scharfen Ausdruck fände, wie in den grofsen Bauten für den Verkehr, den einzigen, welche mit den grofsen Bauwerken des Alterthums wetteifern können, ja

312) Vergl. H. Schatteburg, Das Eisen im Hochbau vom Standpunkte der Architektur, Allg. Bauzeitung 1890, S. 60 und „Der Gefachstyl“ Allg. Bauzeitung 1892, S. 19, sowie G. Heuser, Die Bauformen der Neuzeit. Oesterr. Monatsschrift für den öffentl. Baudienst 1896, Heft 5.

313) Die Hochbauten an der Santa Fé-Linie, Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 176. St. Louis Organ 1895, S. 169.

314) Centralbl. der Bauverw. 1889, S. 280.

in ihrer Gesammtheit sie überragen. Es erscheint daher nicht nur als ein Recht, sondern gradezu als eine Pflicht, in diesen Bauten die heutige Kunstanschauung zum Ausdrucke zu bringen, und der Nachwelt monumentale Urkunden der Jetztzeit zu überliefern.“

Die Wahl der Baustoffe wird durch örtliche Verhältnisse und besondere Beziehungen nahe gelegt. Der Zusammenhang mit heimischer Bauweise sollte durch die Verwendung heimischer Baustoffe stets angestrebt werden, die meist ohne Schwierigkeiten für kleinere Bauten in Zwischenstationen zu erreichen ist. Mitunter freilich ergeben sich schon bei solchen dadurch Schwierigkeiten, dafs die benachbarten Steinbrüche u. s. w. nicht die erforderliche Leistungsfähigkeit besitzen, um in der häufig kurz bemessenen Bauzeit den Bedarf zu liefern, so dafs bei diesen, und umsomehr bei grofsen Neubauten zu auswärtigen Baustoffen gegriffen werden mufs.

Neben solchen Erwägungen wird stets besonderes Augenmerk auf Feuersicherheit mit Rücksicht auf den Verkehr der Lokomotiven zu richten sein, dann auf Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse im Hinblicke auf die meist freie Lage der Bauten und ganz besonders auf Widerstandsfähigkeit gegen die in der Nähe der Bahnhöfe und in grofsen Städten in der Luft enthaltenen Verbrennungsgase, ferner auf gröfste Dauerhaftigkeit gegenüber einer ganz besonders grofsen Beanspruchung durch den Verkehr, endlich auf leichte und billige Unterhaltung.

Mit Rücksicht auf die Unterhaltung werden sich die besten Baustoffe als die billigsten erweisen, weshalb selbst theuere Ausführungen, wenn sie billige Unterhaltung gewährleisten, vom wirthschaftlichen Standpunkte aus berechtigt sind. Thüren und Täfelungen sollten nur aus Eichenholz gemacht werden, die Wandanstriche waschbar sein, für etwaige Wandbekleidungen sind Kacheln, Verblendziegel und unter Umständen selbst Marmor zu empfehlen. Für Decken sind Holztäfelungen angezeigt, da sie keiner Auffrischung u. s. w. bedürfen; für Fufsböden ist ein dauernd haltbarer Stoff noch nicht gefunden. Wo angängig, sind Beläge aus den haltbarsten Platten, Cement, Asphalt zu wählen, für bessere Wartesäle u. s. w. bleibt in unserm Klima in der Regel nur Eichen- oder Buchenholz, das sich jedoch verhältnismäfsig rasch abnutzt.

Schon bei der Ausführung ist zu berücksichtigen, dafs alle Theile, Einrichtungen, Gas- und Wasserleitungen u. s. w. für die bauliche Unterhaltung und Ausbesserung zugänglich bleiben, damit später unschöne und kostspielige sowie verkehrsstörende Nacharbeiten, Gerüsteinbauten u. s. w. vermieden werden.

Die ästhetischen Aufgaben des Eisenbahnhochbaues treten für uns an dieser Stelle in den Hintergrund[315]). Wir wollen nur mit Bezug auf die äufsere Erscheinung hervorheben, dafs die wichtigsten und nach ihren Abmessungen bedeutendsten Räume des Gebäudes auch entsprechenden Ausdruck finden sollen, was den Reisenden das Zurechtfinden erleichtern wird. Unsere Ausführungen sollen nur praktische Gesichtspunkte verfolgen und zwar in erster Linie das Raumbedürfnis und die Raumvertheilung, die aus den Anforderungen des Betriebes hervorgehen.

[315]) Den Zusammenhang zwischen der architektonischen Ausbildung der Empfangsgebäude und ihren praktischen Zwecken nachzuweisen, hat sich Eb. Wulff in: „Die Hochbauabtheilungen der Eisenbahnen, Leipzig 1882“ zur Aufgabe gemacht.

Alle die Rücksichten, welche für Neubauten bezüglich der Grund- und Hochwasserverhältnisse, Unterkellerung, Sicherung gegen aufsteigende Feuchtigkeit u. s. w. zu nehmen sind, kommen insbesondere auch für die Eisenbahn-Hochbauten in Betracht. Denn bei ihnen sind in ganz hervorragendem Mafse alle in technischer und praktischer Hinsicht anderwärts gewonnenen Erfahrungen zu verwerthen, um in stets fortschreitender Entwickelung nicht nur den Betriebsverhältnissen gerecht zu werden, sondern diese auch nach Möglichkeit zu fördern. Da jede Anlage in erster Linie nur den besonderen Zwecken entspricht oder entsprechen soll, für welche sie geschaffen wurde, aber durchaus nicht anzunehmen ist, dafs eine für eine bestimmte Stelle vorzügliche Einrichtung sich auch an anderm Orte gleichmäfsig bewähren werde, so kann unsere Aufgabe nur dahin gehen, im Nachfolgenden allgemeine Grundlagen thunlichst gesichtet darzubieten. Aus diesem Grunde, dann aber auch, um die Litteraturnachweise im Texte möglichst beschränken zu können, bringen wir am Schlusse buchstäblich geordnet ein Verzeichnis der einschlägigen Einzel-Veröffentlichungen.

III. a) Hochbauten für Personenverkehr.

a) 1. Das Empfangsgebäude.

1. α) Grundlagen für das Raumbedürfnis.

Das Gebäude, welches die zum Abfahrts- und Ankunfts-Verkehre der Reisenden und die zum Aufenthalte und zur Dienstabwickelung für die Bahnbeamten erforderlichen Räume enthält, heifst Empfangsgebäude. Ueber diesen Bedarf äufsern sich die T. V. 51. „Im Empfangsgebäude gröfserer Stationen sind folgende Räume erforderlich: eine geräumige Vorhalle mit der Fahrkartenausgabe- und Gepäckabfertigung und wenigstens zwei Wartesäle, ferner ein Dienstraum für den Stationsvorsteher und entsprechende Räume für den Stationsdienst.“

„Die Wartesäle und die Gepäckabfertigung sollen mit den Bahnsteigen in zweckmäfsiger Verbindung stehen.“

„Bei Uebergangstationen ist Sorge zu tragen, dafs die Reisenden vom Bahnsteige aus sowohl die Fahrkarten- und Gepäckschalter auf möglichst kurzem Wege erreichen, als auch die Station verlassen können, ohne durch die Wartesäle gehen zu müfsen“.

Da überall besondere Verhältnisse die Raumbedürfnisse nach Eigenart, Gröfse und Zahl bestimmen, sind hierüber als erste Vorarbeit für jeden Entwurf Erhebungen erforderlich; auf Grund ziffermäfsiger statistischer Unterlagen lassen sich unter Zuhülfenahme gewisser, nach manchen Richtungen erprobter Formeln Anhaltspunkte für die erforderliche Raumbemessung gewinnen[316]). Da jedoch

316) Vergl. Ueber den Raum, den die verschiedenen Theile der Eisenbahnen einnehmen müssen, Perdonnet, Allg. Bauztg. 1858, S. 262. Zusammenstellungen über die Gröfse der Räume in den Hauptgebäuden französischer Bahnhöfe verschiedener Gröfsen, von v. Kaven, Organ 1864, S. 95 und 147. Beispiel der Benutzung einiger statistischer Daten zur Ermittelung von

aufser den ziffermäfsigen Grundlagen verschiedene Verhältnisse von Einflufs sind, die sich einer rechnerischen Festsetzung entziehen, so können alle diese Verfahren keinen Anspruch auf unbedingte Zuverläfsigkeit machen.

Von Einflufs auf das Bedürfnis sind in erster Linie die Bedeutung des in Frage kommenden Ortes, die Bedingungen, die sich aus starkem Vergnügungs- und Durchreise-Verkehre, lebhaft besuchten Märkten, Festen, Wallfahrten, dann aus Zug-Kreuzungen und -Anschlüssen, Länge der Zugpausen u. s. w. ergeben.

Bei Neuanlagen an Stelle alter Empfangs-Gebäude geben die Zahl der täglich verausgabten Fahrkarten und durch längere Zeit gesammelte Beobachtungen einen sichern Mafsstab für die Gröfse der zu befriedigenden Bedürfnisse. Neubauten ohne solche Behelfe kommen heute in den Kulturstaaten nur noch für kleinere Orte vor; aber auch hier können selbst genaue statistische Erhebungen oft keine sicheren Anhaltspunkte geben, da überall die Verhältnisse wieder etwas anders liegen, und die Bahnanlage in der Regel einen Umschwung der bestehenden herbeiführt. Deshalb ist Erweiterungsfähigkeit für solche Anlagen unerläfslich. Wenn irgend möglich soll diese in der Weise berücksichtigt werden, dafs die spätere Vergröfserung durch Anbauten ohne Beseitigung umfangreicher Bautheile, ohne Störung des Verkehres und ohne Schaden für die äufsere Erscheinung des Gebäudes erfolgen kann.

In den Fällen, in denen sich keine genügenden Anhaltspunkte zu einigermafsen zuverläfsiger Beurtheilung der Anforderungen ergeben, mag sich die Herstellung eines einstweiligen Empfangsgebäudes (Provisoriums) in möglichst einfacher und billiger Ausführung empfehlen[317]. Wo es jedoch die Verhältnisse gestatten, wird man am besten eine auf Erweiterungsfähigkeit berechnete endgültige Anlage herstellen[318], oder doch den einstweiligen Bau so gestalten, dafs er in dem Neubau aufgehen, oder ohne bedeutende Veränderungen anderen Zwecken dienstbar gemacht werden kann. Für einstweilige Empfangsgebäude bei Bahnhofs-Umbauten sind die Anforderungen von Fall zu Fall bekannt, es handelt sich deshalb nur darum, diesen in möglichst einfacher und treffender Weise zu genügen[319].

Eine andere Art von einstweiligen Bauten dient vorübergehenden Zwecken. Auch hier wird man durch billige Anlagen dem Bedürfnisse in möglichst vollkommener Weise zu entsprechen suchen[320], und auf Wiederverwendbarkeit der Bautheile thunlichst Rücksicht nehmen.

Bahnhofsräumlichkeiten, v. Kaven, Organ 1864, S. 95. Vergleichung der Gröfsen der wichtigsten Räumlichkeiten verschiedener Empfangsgebäude in Tabellen, J. Rasch, Organ 1868, S. 248 und D. Bauzeitung 1868, S. 233, Organ 1869, S. 34. Handbuch für spezielle Eisenbahntechnik von Heusinger von Waldeck I. Bd., S. 711. Organ 1873, S. 112. „Der Nordwestbahnhof in Wien", Allgem. Bauztg. 1873, S. 12. Gröfsenverhältnisse der Bahnhöfe der Orléansbahn, Organ 1875, S. 40. Lohse, Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 370.

317) Zerlegbare Gebäude für Bahnzwecke. Glasers Annalen, Bd. XXIV, S. 95.

318) Die von C. A. Oppermann mit besonderer Rücksicht auf Erweiterungsfähigkeit angelegten Empfangsgebäude auf der Linie Ancona-Bologna, Nouv. Ann. de la constr. 1861, Organ 1864, S. 207.

319) Umbau des Potsdamer Bahnhofes in Berlin, Zeitschr. f. Bauw. 1871. Umbau des Anhalter Bahnhofes in Berlin, Zeitschrift des Arch.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1884; Umbau des Bahnhofes Hannover, ebendort Jahrgang 1886.

320) Provisorische Mafsnahmen für den Pilgerverkehr in Trier 1891. Centralbl. der Bauverw. 1892 S. 65. Bahnhof „Ausstellung" Berlin, Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 128.

Eine gewisse Zahl von Räumen ist als eigenartiges und feststehendes Bedürfnis allen Personenbahnhöfen gemeinsam. Wir können diese in zwei Gruppen zusammenfassen, nämlich in die entweder ausschliefslich, oder z. Th. für die Reisenden bestimmten, die öffentlichen Räume, und die ausschliefslich den dienstthuenden Beamten zugewiesenen, die Diensträume.

Die an diese Räume zu stellenden Forderungen sollen in derjenigen Reihenfolge besprochen werden, in der der Reisende ihrer bedarf.

Die Eingangshalle (Vestibül) bildet den Mittelpunkt sämmtlicher öffentlichen Räume. Ihre Zugänge müssen so angelegt werden, dafs der Fufsgängerverkehr durch die Wagen-An- und Abfahrt nicht behindert und gefährdet wird. Dies wird z. B. erreicht, wenn die Wagen unter einem Schutzdache vor der Eingangshalle vorfahren, während die Fufsgänger seitliche Eingänge finden. (Frankfurt, Hannover). Allerdings werden seitliche Eingänge erfahrungsgemäfs nur wenig benutzt, will man daher auf sie zu Gunsten vermehrter Schalter, Geldwechslerstände, Buchhändler- und Zeitungsstände oder Gepäckaufbewahrungsstellen verzichten, so ist die Anlage eines besonders breiten Fufssteiges vor dem Haupteingange unerläfslich, und es empfiehlt sich dann, statt eines Einganges, mehrere nebeneinander in einem seitlich zugänglichen Vorbaue anzulegen (Erfurt). Enge Unterfahrten, die zugleich von Fufsgängern benutzt werden müssen (Anhalter-Bahnhof, Berlin), sind jedenfalls nicht zweckmäfsig.

Die Eingangshalle erlangt durch die dort bei grofsen und mittleren Anlagen untergebrachte Fahrkartenausgabe und die Gepäckannahmestelle wesentliche Bedeutung und dementsprechende Gröfsenverhältnisse, so dafs sie zum Hauptverkehrsraume des Gebäudes erhoben wird; sie fordert deshalb entsprechende innere Ausstattung und Betonung im Aeufsern. Von hier aus muss sich nicht nur die Anordnung der Wartesäle und sonstigen öffentlichen Räume überblicken lassen, sondern diese müssen wie die Bahnsteige auf kurzen, bequemen und möglichst geraden Wegen erreichbar sein. Wir fassen die Eingangshalle mit den Gängen als „Verbindungsräume" zusammen. Sie betragen nach den von Eb. Wulff[321]) und J. Rasch[322]) gemachten Zusammenstellungen etwa ein Drittel der Gesammtfläche des Empfangsgebäudes.

Die Eingangshalle mufs aufser dem Raume für die schon genannten Zeitungsverkaufstände u. s. w. auch eine auskömmliche Anbringung der Fahrpläne und sonstigen für die Reisenden bestimmten Bekanntmachungen in bequemer Höhe und an gut beleuchteten Stellen gestatten. Sollten hierzu nicht genug Wandflächen zu Gebote stehen, so mufs dem Bedürfnisse durch Aufstellung von Anschlagsäulen, Fächergestellen, oder dergl. entsprochen werden; der Raum hierfür ist im Entwurfe vorzusehen. Gute Beleuchtung der Eingangshalle ist dringend nothwendig, deshalb sollte sie nicht durch dunkele Töne der Verglasung beeinträchtigt werden.

Für die Fahrkartenausgabe mufs eine ausreichende Anzahl von Schaltern so angeordnet sein, dafs sie dem Eintretenden sofort in die Augen fallen; doch dürfen sie keinesfalls die Eingänge zu den Warteräumen, oder den Ausgang zu den Bahnsteigen verdecken. Auch sollen die Reisenden von den Schaltern nach der

321) Das Eisenbahn-Empfangsgebäude, Leipzig 1882, S. 42.

322) Heusinger von Waldegg's Handbuch für spez. Eisenbahntechnik I, S. 712.

Gepäckannahmestelle, den Wartesälen und Bahnsteigen ohne Kreuzung anderer Verkehrsrichtungen auf möglichst kurzem Wege gelangen können. Stets sollte auf ausreichende Erweiterungsfähigkeit der Fahrkartenausgaberäume Bedacht genommen werden, eine Forderung, der selbst neuere Anlagen nicht immer entsprechen, indem die vorhandenen Räume oft nur nothdürftig Platz für die Aufstellung der Fahrkartenschränke bieten.

Aus diesen Forderungen haben sich zwei Arten der Anordnung herausgebildet: seitliche, häufig an den Längswänden angebrachte Schalterreihen, oder in der Mitte der Halle freistehende kleine Gebäude. Letztere bieten gewöhnlich wenig Innenraum, sind nicht genügend erweiterungsfähig und lassen sich überdies meist nur ungenügend beleuchten. Grade für diese Räume ist aber gute Beleuchtung ungemein wichtig, weshalb erstere Anlage bevorzugt und thunlichst unmittelbares Seitenlicht gewonnen werden sollte (Osnabrück, Haag).

Auf gröfseren Stationen werden die Schalter nicht nur nach Strecken, sondern auch nach Fahrklassen gesondert, und die Strecken in sachgemäfse Gruppen zusammengefafst, für welche die Schalter häufig an verschiedenen Seiten der Vorhalle unter Betonung der Streckenrichtungen Aufstellung finden. Bei starkem Sonntagsverkehre empfiehlt sich die Anlage getrennter Schalter für diesen (Erfurt).

Zur Verhütung von Unordnung und Menschengedränge sind häufig vor den Schaltern Schranken mit Tischen zur Gepäckablage angebracht, die Zu- und Abgang der Reisenden regeln[323]).

Vielfach hat man sich zur Vereinfachung des Fahrkartenverkaufes veranlafst gesehen, Selbstverkäufer aufzustellen. Solche Behelfe finden in England und Amerika schon weit häufiger Verwendung, als auf deutschen Bahnen[324]) und dienen dort auch zur Fahrkartenprüfung.

Auf kleineren Stationen wird der Fahrkartenraum mit dem Zimmer des Stationsbeamten vereinigt.

Die Gepäckdiensträume sind in gröfseren Bahnhöfen nach Annahme und Ausgabe getrennt.

Die Gepäckannahme soll in der Nähe der Fahrkartenausgabe, dann aber auch nahe den Bahnsteigen liegen, damit der Weg des Gepäckes zu den Zügen möglichst kurz wird. Die Gepäckstücke werden häufig auf niedrigen Tischen abgelegt und dort übernommen und zu der Waage gebracht[325]), häufig fehlen auch solche Tische, und das Gepäck wird dann unmittelbar auf die bodengleiche oder doch sehr niedrige Waage abgestellt (München). Wo sich die Gepäckannahme in einem grofsen Raume befindet, wird für den übernehmenden Beamten häufig ein kleiner geschlossener Dienstraum durch Aufstellung einer Bude geschaffen, (München, Frankfurt, Budapest u. s. w.), wie überhaupt auf gröfseren Bahnhöfen besondere Schalter für die Entrichtung der Gepäckfracht und die Ausfertigung der Gepäckscheine erforderlich sind.

323) Ueber weitgehende derartige Anordnungen auf dem Lyoner Bahnhofe in Paris, Organ 1869, S. 231.

324) Vorschläge zur weiteren Ausbildung der dem Verkehre dienenden Selbstverkäufer von Gg. Wegner, Berlin 1894. Centralbl. der Bauverw. 1895, S. 20.

325) Anlage auf dem Moskauer Bahnhofe in Petersburg, Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 472.

Die Gepäckausgabe als selbstständige Einrichtung besteht nur auf grofsen Bahnhöfen, und zwar ähnlich, wie die Annahmestelle eingerichtet dort, wo Ankunft und Abfahrtseite getrennt sind, andernfalls häufig auf den Bahnsteigen. Besonders bemerkenswerthe Einrichtungen dieser Art sind neuerdings in Frankfurt a. M. und in Zürich getroffen. In beiden Empfangsgebäuden, Kopfstationen, findet die Gepäckausgabe am Kopfende eigener Gepäckbahnsteige statt, wo Gepäcktische aufgestellt sind, und wo der Reisende sofort nach der Ankunft sein Gepäck in Empfang nehmen kann. Die Anlage in Zürich ist dadurch besonders bemerkenswerth, dafs hier die Gepäckstücke auf kleinen in Gleisen laufenden Rollwagen von gleicher Höhe mit dem Gepäcktische befördert werden, was sowohl das Heranschaffen, wie das Ablegen des Gepäckes auf den Tisch wesentlich erleichtert [326]).

Die Gepäckabfertigungsräume erweisen sich auch bei vielen neueren Anlagen für starken Verkehr zu klein, dazu mangelt die Erweiterungsfähigkeit und häufig lassen die Beleuchtungsverhältnisse viel zu wünschen übrig. Es sollte aber stets sowohl auf Erweiterungsfähigkeit als auch auf gute Beleuchtung Bedacht genommen werden. Nicht abgeholtes Gepäck mufs in einem nächst der Annahmestelle gelegenen Raume aufbewahrt werden können. Auf kleineren Stationen erfolgt die Gepäckausgabe häufig auf dem Bahnsteige.

Für die Aufbewahrung des Handgepäckes sind besondere Räume vorzusehen. Diese müssen leicht auffindbar und zugänglich, von ausreichendem Umfange und erweiterungsfähig sein. Häufig ist diese Aufbewahrung dem Pförtner übertragen.

Auf kleinen Stationen finden alle diese Erfordernisse im Zimmer des Stationsvorstandes Befriedigung.

Die Eilgutabfertigung ist je nach Bedeutung der Station mit der Gepäckannahme verbunden, oder in möglichster Nähe des Empfangsgebäudes in einem getrennten Gebäude untergebracht, bei kleineren Verhältnissen unter Umständen mit der Güter-Abfertigung vereinigt. Bei mehreren neueren Empfangsgebäuden ist die Eilgutabfertigung diesen unmittelbar angegliedert. (Vlissingen, Münster i. W., Erfurt.)

Steuer- und Zolluntersuchungsräume sind nur in Hafen- und Grenzstationen erforderlich, und nach Art der besonderen Anforderungen verschieden vorgesehen. Stets befinden sie sich in unmittelbarer Nähe der Gepäckausgabe und Annahmestelle.

In erster Linie ist die Frage zu entscheiden, ob die Zollbehörden nur eines oder beider Grenzstaaten betheiligt sind. Das räumliche Bedürfnis für die Zolluntersuchung erstreckt sich für jede Zollverwaltung zunächst auf einen gröfsern Raum zur Untersuchung der Gepäckstücke und des Eilgutes; dieser wird deshalb mit langen Tischen von angemessener Höhe ausgestattet. Weiter sind ein, oder mehrere Dienst- und Aufenthaltsräume für Beamte, Räume für die Leibesuntersuchung, für Aufbewahrung zollpflichtiger Gegenstände u. s. w. nöthig. Der durch die zollamtliche Gepäckuntersuchung bedingte längere Aufenthalt in Grenzstationen macht

[326]) Zur Beförderung des Gepäckes von hochliegenden Bahnsteigen in tiefer liegende Räume wurden vielfach Rutschen oder Rampen ausgeführt, so im Nordbahnhofe Wien, Charlottenburg, Köln West u. s. w.

die Anordnung einer Bahnwirthschaft nothwendig, die unter allen Umständen mit den Wartesälen verbunden wird. Alle diese Räume finden wir in verschiedener Weise angeordnet. Sehr häufig wird die zollamtliche Behandlung mit der eisenbahndienstlichen insofern vereinigt, als beide in dem gleichen Raume vorgenommen werden, was durch das beiden gleiche Bedürfnis an langen Gepäcktischen nahe gelegt wird. In diesem Falle sind nur noch die für die Zollbediensteten nöthigen Räume anzuordnen.

In älteren Grenzbahnhöfen finden wir häufig die genannten Raumgruppen für die Zollbehörden beider Länder getrennt und je in die den beiden Staaten zugewendeten Flügel des Empfangsgebäudes gelegt (Bodenbach). In vielen neueren Anlagen wird der Untersuchungssaal gemeinschaftlich benutzt und dann meist in die Mitte der ganzen Anlage gelegt (Kufstein, Tetschen). Ist diese Anordnung für die äufsere Gestaltung auch sehr günstig, so empfiehlt sich doch aus manchen praktischen Gründen die Lage des Untersuchungssaales in dem der Grenze zugewendeten Flügel, was je nach der übrigen Raumanordnung zu einer Trennung der Gepäckstelle von der Untersuchung führt (Avricourt, Chambrey)[327]).

Bei den ältesten Bahnhofsanlagen wurden häufig die Zolluntersuchungen in eigenen, vom Enpfangsgebäude getrennten Gebäuden vorgenommen, was für die Reisenden sehr umständlich war (Mecheln, Gent, Aachen, Köln u. s. w.)[328]).

Die vielfach übliche örtliche Ueberwachung und Besteuerung der Einfuhr von Nahrungsmitteln findet häufig in den von den ankommenden Reisenden zu durchschreitenden Räumen statt, und führt dort unter Umständen zu ähnlichen Anlagen, wie die eben beschriebenen.

Die Wartesäle müssen übersichtlich an die Eingangshalle, an die Fahrkartenausgabe- und Gepäckannahmestelle angegliedert sein, und Ausgänge nach den Bahnsteigen besitzen, nach welchen auch die Thüren aufschlagen sollen.

Ihre Zahl stuft sich nach der Bedeutung der Station in folgender Weise ab:

ein Warteraum für sämmtliche Klassen gemeinsam;

ein Warteraum für I. Klasse, ein zweiter für die übrigen Klassen, oder ein Raum für I. und II. Klasse zusammen, ein zweiter für III. und IV. Klasse;

getrennte Säle für I. Klasse und II. Klasse, III. und IV. Klasse zusammen, in welchem Falle meist noch ein oder mehrere besondere Räume für Frauen vorgesehen sind;

getrennte Säle für alle vier Klassen und nach Bedarf auch einzelne Räume für Frauen.

Auf grofsen Bahnhöfen sind die Wartesäle unter Umständen mehrfach vorhanden und nach Zugrichtungen getrennt (Stuttgart, München, Frankfurt a. M). Mitunter finden sich auch getrennte Warteräume für Nichtraucher und Raucher, eine in Deutschland seltene Anordnung (Düsseldorf-Bilk, Mainz).

Unter Umständen werden besondere Räume für Gruppen von Reisenden vorgesehen, welche man von den übrigen trennen will (Auswanderer, Arbeiter u. s. w.) Diesen giebt man wohl besondere Fahrkartenschalter (Bremen, St. Wendel).

327) Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 170.

328) Allg. Bauzeitung 1842.

Die Wartesäle sind so anzuordnen, dafs sie von den mit der Bahn ankommenden Reisenden nicht als Durchgang benutzt werden müssen. Hierdurch wird der Vortheil erreicht, dafs die zwischen den Tischgruppen freizuhaltenden Gänge und dementsprechend auch die Abmessungen der Warteräume eingeschränkt, diese auch besser vor Zugluft und störender Unruhe geschützt werden können. Die Wartesäle sind entweder dem Publikum frei zugänglich, oder, besonders da, wo sie stark von Durchreisenden benutzt werden, in die Bahnsteigsperre einbezogen. Im erstgenannten Falle findet die Fahrkartenprüfung beim Austritte aus den Wartesälen auf die Bahnsteige statt. Auf gröfseren Bahnhöfen bleibt häufig ein bestimmter Theil des Bahnsteiges zur Benutzung des Publikums zugänglich, dagegen werden die den an- und abgehenden Zügen zunächst liegenden Bahnsteigflächen, Zungenbahnsteige u. s. w., durch Schranken so abgegrenzt, dafs der Zutritt zu diesen Theilen nur gegen Vorzeigung der Fahrkarten, oder besonderer Bahnsteigkarten erfolgen kann.

Die auch bei grofsen Empfangsgebäuden so wünschenswerthe, leider aber oft unthunliche Zusammenlegung der Warteräume an einer Stelle, läfst sich bei kleinen Stationen leicht erreichen, und trägt gleichmäfsig durchgeführt dazu bei, den Reisenden das Zurechtfinden zu erleichtern. Die Warteräume sollen in der Längsrichtung des Gebäudes nebeneinandergelegt werden. Ihre Anordnung hinter einander in der Tiefe des Gebäudes ist zwar nicht ausgeschlossen, aber bei den Reisenden nicht beliebt. Sie sollen durch einen an der Innenseite, oder der Bahnsteigseite anzulegenden Flur, oder einen vom Bahnsteige durch eine Schranke abgetrennten Gang zugänglich sein. Letzterer wird zu überdachen und je nach den klimatischen Verhältnissen nach aufsen durch Verglasung abzuschliefsen sein. Die Anordnung des Flures innerhalb des Gebäudes verdient besonders in rauhen Gegenden den Vorzug.

Falls zur Beleuchtung der Wartesäle genügendes Seitenlicht nicht erreichbar ist, sieht man sich häufig zur Anwendung von Oberlicht oder hohen Seitenlichtes veranlafst. Die Erwärmung geschieht bei gröfseren Anlagen am zweckmäfsigsten durch Sammelheizung[329]), mit welcher dann auch entsprechende Lüftungseinrichtungen verbunden werden können.

Die ganze Ausstattung soll auf eine leichte Unterhaltung Rücksicht nehmen, nur dauerhafte und leicht zu reinigende Stoffe verwenden und deshalb einfach, aber gediegen sein. Farblose Fensterscheiben mit geätzten Ornamenten erweisen sich als zweckmäfsig (Köln), da sie die Anbringung von Vorhängen unnöthig machen. In Amsterdam und Haag wird durch Spiegelglas gediegener Eindruck und gute Beleuchtung erzielt. Uhren sind in den Räumen erforderlich, Tafeln mit den Abgangszeiten der Züge und den Bahnsteignummern[330]), Eisenbahnkarten, Stadtpläne und dergl. sind willkommene Ausschmückungen.

Bezüglich der Gröfsenbestimmung der Wartesäle ist auf die Ausführungen auf Seite 513 zu verweisen. Durch Vergleich mit bestehenden, möglichst gleichartigen Verhältnissen entsprechenden Anlagen wird ein befriedigendes Ergebnis zu erzielen sein.

329) Die statistischen Nachweisungen über die Anlage, Unterhaltungs- und Betriebskosten der seit 1875 in preufsischen Staatsbauten ausgeführten Central-Heizungs- und Lüftungs-Anlagen, Zeitschrift für Bauwesen 1892.

330) Vergl. über derartige Anlagen in Frankfurt a. M., Halle a. S. u. s. f. Zeitschr. für Bauw. 1893, S. 351 bezw. Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 190, sowie Organ 1894, S. 234.

Ein Zimmer für Frauen ist schon in kleinen Stationen mit zwei Wartesälen erwünscht, ist aber auch für die III. Klasse angezeigt, wenn die Trennung der einzelnen Klassen für die Wartesäle durchgeführt ist. Es liegt meistens neben dem Wartesale, zu dem es gehört, und ist in gröfseren Stationen mit eigenen Aborten und Waschraum versehen. Die Zimmer für Frauen können nach Bedarf auch zu anderen Zwecken z. B. für Kranke u. s. w. benutzt werden.

Ist ein lebhafter Verkehr nur für die Sommermonate zu gewärtigen, so empfiehlt sich die Anlage einer nach dem Bahnsteige offenen Halle, während die Warteräume im Empfangsgebäude nur für den Winterverkehr zu bemessen sind.

Wo regelmäfsig zu gewissen Zeiten ein sehr starker Zudrang zu erwarten ist, empfiehlt sich die Anlage besonderer Hallen, oder doch Freihaltung des zu ihrer Errichtung nöthigen Raumes. So sind z. B. an Seehäfen besondere Auswandererhallen erwünscht. (Bahnhof Bremen, Auswandererbahnhof Ruhleben bei Spandau).

Auf Stationen mit lebhaftem Stadt- oder Vorortverkehre kann von der Anordnung eigentlicher Warteräume im Stationsgebäude ganz abgesehen und dem Bedürfnisse durch Herstellung von Bahnsteigüberdachungen und kleinen Wartebuden auf den Bahnsteigen selbst entsprochen werden. (Berliner Stadt- und Ringbahn, Wannseebahn u. s. w.)

Warteräume für fürstliche Personen bestehen, wo sie überhaupt vorgesehen werden, wie in Deutschland, Oestereich-Ungarn, England u. s. f., häufig aus einem Vor- und Hauptsaale, letzterer mit Ausgang auf den Bahnsteig, Wasch- und Aborträumen und den nöthigen Verbindungsräumen[331]). Sie erhalten von der Stadtseite eine Anfahrrampe und werden meistens als geschlossene von den übrigen Räumen getrennte Gruppe behandelt (München, Budapest), welche dann auch äufserlich eine entsprechende Gestaltung zuläfst.

Bahnhofswirthschaften sind in erster Linie für die Reisenden bestimmt, und werden von diesen besonders in Anspruch genommen, wenn auf der Station nach dem Fahrplane Mittagspause, oder sonst längerer Aufenthalt stattfindet. Im ersten Falle werden selbst in kleinen Stationen verhältnismäfsig grofse Speise- und zugehörige Wirthschaftsräume nothwendig, die dann wohl den Stock der ganzen Anlage bilden (Mürzzuschlag[332]).

Die Anlage der Erfrischungs- und Speisesäle wird durch die Art der Fahrkartenprüfung wesentlich beeinflufst; findet diese auf den Bahnsteigen statt, so liegen Warte- und Wirthschaftssäle gleichmäfsig aufserhalb der Bahnsteigsperre, wird sie aber beim Eintritte in die Wartesäle ausgeübt, so werden entweder die Erfrischungsräume vollständig von jenen getrennt, wie in Italien, Oesterreich u. s. w., oder doppelte Schankstätten angeordnet, einerseits für die Wartesäle und die innerhalb der Sperre gelegenen Speisesäle, anderseits aufserhalb der Sperre für den Ortsverkehr.

Im ersten Falle findet, wie in Deutschland allgemein üblich, der Wirthschafts-

[331]) Die Um- und Neubauten der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn (Einsteighallen in den Stationen Wildpark und Neuendorf) Zeitschr. f. Bauwesen 1870. Ueber Gelegenheitsbauten dieser Art siehe Rowald im Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 295, 1891, S. 113.

[332]) Allgem. Bauztg. 1870.

betrieb in den Wartesälen statt, oder in Räumen, die an diese unmittelbar anschliefsen, oder zwischen ihnen liegen.

Wo eine Trennung der Bahnwirthschaft von den Wartesälen durchgeführt ist, wird erstere in einem Flügel oder Anbaue (Graz, Winterthur), wohl auch in einem getrennten Gebäude (Budapest, Westbahnhof) untergebracht, und mufs dann sowohl von der Stadtseite, wie von der Bahnseite leicht auffindbar und zugänglich sein. Eine eigenartige Anordnung einer Schankstätte in dem Durchgangsraume zu den Wartesälen findet sich durch örtliche Schwierigkeiten veranlafst im Bahnhofe Triest[333]).

Die Verbindung des Schankraumes mit den Sälen richtet sich danach, ob die Bedienung der Reisenden vom Schankraume aus erfolgt, oder ob hierfür besondere Bedienstete angestellt sind.

Unter Umständen empfiehlt sich die Anordnung besonderer Wirthschaftsräume für die Bahnbediensteten[334]), die Kutscher der wartenden Fuhrwerke u. s. w. (Halle a/S., Frankfurt a/M.).

Die Küche wird am zweckmäfsigsten in den Keller gelegt; sie erfordert bei gröfseren Anlagen eine Reihe von Nebenräumen: Spülküche, Anrichteraum, Speisekammer, Fleisch-, Gemüse-, Wein- und Bierkeller, Eiskeller, Räume zur Aufbewahrung von Geschirr und Wäsche; die Küche wird unter dem Schankraume, oder besser etwas seitlich von diesem angeordnet, so dafs es möglich ist, die Speiseaufzüge in entsprechend abgeschlossene Nebenräume zu verlegen, wodurch das Eindringen von Küchen-Lärm und -Dunst in den Speisesaal vermieden wird. Die gleiche Vorsicht mufs bei Anlage der Diensttreppe angewendet werden. Wenn Bahnhofswirthschaften auch Nachtdienst haben, so sind eine Wohnung für den Wirth und Schlafräume für die männliche und weibliche Bedienung nothwendig.

Zur Verbindung der Wirthschaftsräume mit den auf den Bahnsteigen befindlichen Schankstellen werden Wirthschaftstunnel angelegt und mit Diensttreppen und Aufzügen ausgerüstet (Mainz, Halle a/S.).

Die Aborte müssen auf gröfseren Stationen in mehreren Gruppen so vorgesehen sein, dafs sie für abgehende, durchfahrende und ankommende Reisende benutzbar sind. Deshalb sollen sie sowohl im Innern des Empfangsgebäudes, als auch an der Bahnsteigseite angelegt, oder doch von da zugänglich gemacht werden. Auf kleineren Bahnhöfen liegen sie dagegen oft in freistehenden Bauten auf einer, oder zu beiden Seiten des Empfangsgebäudes; auf Bahnhöfen mit starkem Durchgangsverkehre werden sie auch auf den Zwischen-Bahnsteigen angeordnet und zwar je nach der Aufstellung der Züge nur an einem, oder an beiden Enden.

Aborte im Innern gröfserer Empfangsgebäude müssen möglichst an dem von den Reisenden zurückzulegenden Wege liegen, und leicht auffindbar sein. Dabei lassen sich im Allgemeinen drei Arten unterscheiden. Wir finden sie zu beiden Seiten der Eingangshalle (Triest, Graz), oder auf dem Wege von der Fahrkarten- oder Gepäckstelle zu den Wartesälen (Mainz, Frankfurt a/M., Erfurt, Hildesheim) oder endlich auf dem Wege von diesen zu den Bahnsteigen (Hannover, Bremen, Halle a/S.).

333) Allgem. Bauztg. 1884.

334) W. Flattich, Allgem. Bauztg. 1870, S. 247.

Die Anlage der Aborte in den Tunneln führt leicht zu Mifsständen[335]), wenn nicht ganz besondere Mafsregeln zur Lüftung vorgesehen werden.

Auf grofsen Kopfstationen empfiehlt sich die Anlage von Aborten auch für die in der Halle wartenden Reisenden und jene, die unter Benutzung seitlicher Ein- und Ausgänge dort verkehren (Frankfurt a/M.).

Bezüglich der Bahnsteigsperre können die Aborte meistens als Zubehör der Warteräume angesehen und wie diese behandelt werden. Liegen letztere aufserhalb der Sperre, so ist, wenn nicht besondere Verhältnisse eine andere Anordnung erheischen, von den Warteräumen nach den Aborten auf der Bahnsteigseite ein nöthigenfalls auch nach der Vorplatzseite eingefriedigter Weg vorzusehen, in dessen bahnseitiger Einfriedigung die Oeffnungen zum Austritte auf die Bahnsteige und zur Fahrkartenprüfung anzulegen sind. Es ist aber in diesem Falle oft nöthig, auch unmittelbar vom Bahnsteige aus zugängliche Aborte vorzusehen. Liegen die Warteräume und Aborte innerhalb der Sperre, so sind aufserhalb meist weitere Aborte anzuordnen. In diesen beiden Fällen läfst sich oft durch Theilung des Abortes in einen frei zugänglichen und einen innerhalb der Sperre liegenden Theil den Anforderungen entsprechen. Für Aborte sind zur Wahrung der Reinlichkeit und zur Erleichterung der Unterhaltung gute Ausstattung, Beleuchtung und Lüftung nothwendig (Abschnitt a) 3. S. 603).

In gröfseren Bahnhöfen sollen in Verbindung mit den Aborten auch Waschräume, Badezimmer[336]) und Bartscheer-Stuben vorgesehen werden.

Die Verbindungsräume sind in solche für den öffentlichen Verkehr und in solche für besondere Zwecke: Gepäck, Post, oder Bahnhofswirthschaft zu unterscheiden.

Bezüglich der öffentlichen Verbindungsräume, verweisen wir auf die Ausführungen bei Besprechung der Eingangshalle (S. 515). Die Breitenmafse der Gänge sind von den besonderen Umständen abhängig, sollten aber selbst in den kleinsten Anlagen nicht unter 2,0 m betragen.

Zu den Verbindungsräumen sind auch die Bahnsteig-Tunnel zu zählen. Nur bestimmte später zu erörternde Höhen- und Betriebs-Verhältnisse verweisen auf die Anwendung dieses sehr kostspieligen, theilweise den Verkehr erschwerenden und nur bei entsprechendem Grundwasserstande ausführbaren Verbindungsmittels (S. 526). Die Breite der Tunnel wird von den Verkehrsverhältnissen bestimmt, bei Personentunneln besonders durch die Frage, ob sie gleichzeitig nur einer, oder beiden Verkehrsrichtungen zu dienen haben.

Die Lage der Personentunnel ist nicht willkürlich. Sie wird, wenn der Eingang sich innerhalb des Empfangsgebäudes befindet, durch die Lage der Eingangshalle oder der Wartesäle beeinflufst und kann auch auf die Anordnung dieser Räume einwirken.

Die Tiefenlage der Sohle der Tunnel unter S. O. wird mit Rücksicht auf die Kosten und verlorene Steigungen möglichst gering angenommen; sie ist abhängig von der Höhe und Bauweise der Decke und der gewählten Lichthöhe. Erstere ist abhängig von der Tunnelbreite und wächst mit dieser. Das zulässige Mindestmafs

335) Bahnhof Erfurt, Zeitschr. f. Bauwesen 1896, S. 168.

336) Die Bäder in Frankfurt a/M. werden lebhaft benutzt.

der Lichthöhe dürfte 1,96 m (Starnberg bei München) sein; dieses Mafs ruft aber bereits den unangenehmen Eindruck ungenügender Höhe hervor. Es steigt in Würzburg auf 2,20 m, Frankfurt a. M. 2,50 m bis Kämpfer, dazu kommen noch 0,27 bis 0,42 m Stichhöhe, im Schlesischen Bahnhofe in Berlin auf 2,70 m und in Bremen auf 3,0 m im Scheitel, 2,40 m bis Kämpfer.

Die Breiten der Tunnel schwanken bei den neuesten Bahnhöfen, wenn sie zugleich dem Zu- und Abgangsverkehre dienen, zwischen 4,0 m (Wartesaaltunnel Hannover) und 8,0 m (Halle a/S.). Der nur zum Ausgange bestimmte Tunnel in Erfurt hat 3,75 m Breite.

Die Breite der Tunneltreppen ist von der des Tunnels abhängig. Sie schwankt bei der Berliner Stadtbahn, abgesehen von einer 1,9 m breiten Abgangstreppe der Haltestelle „Lehrter Bahnhof", zwischen 2,66 m und 3,0 m, beträgt in Würzburg 3,0 m, in Bremen 2,5 m u. s. w. Die Treppe zum Empfangsgebäude oder Hauptbahnsteige erhält vielfach eine gröfsere Breite als die für die Zwischenbahnsteige.

Aehnliche Rücksichten, wie für Personentunnel sind bei Anlage der anderen Zwecken dienenden Tunnel zu beachten.

Gepäcktunnel besitzen die Neuanlagen von Hannover, Hildesheim, Strafsburg, Bremen, Münster i. W., Düsseldorf, Erfurt u. s. w. Die Breiten schwanken je nach den Betriebsverhältnissen von 6,0 m (Bremen) bis 2,85 m (Frankfurt a/M.).

Posttunnel sind in Frankfurt a/M., Halle a/S., Erfurt, Hannover, Düsseldorf u. s. w. vorhanden, in dem letztgenannten Bahnhofe in 5,0 m Breite.

Wirthschaftstunnel finden sich in Strafsburg, Mainz, Köln, Halle a/S., Düsseldorf u. s. w.

Bezüglich weiterer Einzelheiten ist auf die Einzelveröffentlichungen dieser Bahnhofsbauten[337]) und auf Band II. C. IV. a zu verweisen.

Die Stationsdiensträume dienen zum Aufenthalte und als Arbeitsräume für die diensthabenden Beamten; je nach der Bedeutung der Station sind erforderlich: ein Raum für den Stationsvorstand, ein zweiter für dessen Nebenbeamten und ein Raum für die Bahndienst-Telegraphen; in weiterm Sinne gehören hierher auch die Räume für die Stations- und Verschiebearbeiter, die Aufenthalts- und Uebernachtungsräume für die Zugbesatzungen, wenn diese nicht in getrennten Uebernachtungsgebäuden (Abschnitt III. c) 5) untergebracht sind u. s. w.

Mit Rücksicht auf die Aufgabe der diensthabenden Beamten müssen diese Amtsräume zunächst den Gleisen liegen und unmittelbare Ausgänge auf die Bahnsteige haben, auch sollen sie von der Fahrkartenausgabe, den Gepäckdiensträumen u. s. w. nicht entlegen sein; sie sind zusammenhängend an einer Seite des Gebäudes so anzuordnen, dafs sie auch für die Reisenden leicht zu erreichen sind, wenn nicht Anordnungen getroffen werden, wie z. B. in Frankfurt a/M., wo in der Halle selbst für den Stationsvorstand ein Dienstraum eingerichtet ist.

Die allgemeine Zugänglichkeit der Diensträume ist besonders dann erforderlich, wenn sich in den Bahn-Diensträumen auch die Depeschen-Aufgabe befindet, was in kleineren Bahnhöfen vielfach der Fall ist, wo Bahn- und Postdienst nicht getrennt sind. In diesem Falle sollen die Diensträume entsprechend gekennzeich-

337) Als besonders ausführlich erwähnen wir H. Wegele, die Post-, Gepäck- und Personentunnel im C.-B. Frankfurt a. M., Zeitschr. für Bauwesen 1891, S. 427 u. f.

net, und der Zugang zu ihnen ohne Betreten der übrigen Räume und ohne Lösen von Bahnsteigkarten möglich sein.

In Gemeinschaftsbahnhöfen sind die Diensträume nach Mafsgabe der Dienstverhältnisse doppelt oder mehrfach nothwendig.

Ueber den Umfang der Postdiensträume sind vor Aufstellung des Entwurfes die erforderlichen Erhebungen und Vereinbarungen mit den Postbehörden zu treffen[338]). Auf kleinen Stationen ist der Postdienst häufig mit dem Bahndienste vereinigt, und wickelt sich dann im Stationsdienstraume ab.

Sind beide Zweige getrennt, so müssen die Postdiensträume sowohl den Stationsdiensträumen nahe liegen, als auch allgemein leicht erreichbar sein und zudem nahe den Stellen liegen, wo die in die Züge eingestellten Postwagen halten. Für die Depeschenaufgabe sind in grofsen Stationen eigene Diensträume vorzusehen, die allgemein bequem zugänglich sein müssen (Frankfurt a/M., Halle a/S. u. s. w.), während dort die übrigen Raumbedürfnisse der Post so anwachsen, dafs sie die Aufführung eigener, vom Empfangs-Gebäude getrennter Gebäude erfordern.

Gröfsere Empfangs-Gebäude erfordern noch einen Raum für die Polizei unter Umständen mit einer, oder mehreren Haftzellen, einen Raum für den Bahnarzt, oft mit Krankenzimmer für ärztliche Untersuchungen und erste Hülfeleistungen; erwünscht sind ferner Zeitungs- und Bücherverkaufstellen, dann Verkaufstellen für Tabak, Blumen, Geldwechslerstände und Auskunftstellen, Ausgabestellen für Schlafwagenkarten, je nach Umständen für Dampfschiff-Fahrkarten u. s. w.

Besonders in kleinen und mittleren Empfangsgebäuden enthalten die Obergeschosse häufig Dienstwohnungen für die Beamten, deren jederzeitige Anwesenheit auf dem Bahnhofe geboten erscheint. Der Aufbau eines Obergeschosses ist bei Ausführung des Gebäudes in Stein vom wirthschaftlichen, wie vom ästhetischen Standpunkte vortheilhaft. Vom praktischen Standpunkte ist es dabei wichtig, dafs zwischen dem Raumbedürfnisse für die Dienstwohnungen und demjenigen der Dienst- und Warteräume kein wesentlicher Unterschied besteht, oder dafs der Aufbau auf einzelne Gebäude-Theile beschränkt werden kann. Werden mehrere Wohnungen geschaffen, so ist für deren Sonderung zu sorgen. Die Wohnungstreppe kann vom Eingangsflure des Stationsgebäudes betreten werden, mufs hier aber durch eine Thüre abschliefsbar sein. Werden besondere Eingänge für die Wohnungen angelegt, so sind sie so anzuordnen, dafs sie mit dem Haupteingange nicht verwechselt werden können. Für die Lage der Zimmer wird man nach Möglichkeit die Rücksichten beachten, welche überhaupt für Wohn-, Schlaf- u. s. w. Räume zu nehmen sind.

In gröfseren Empfangsgebäuden sieht man in Hinblick auf die Schwierigkeiten, die das Ueberbauen grofser Wartesäle sowohl wegen der Beleuchtung dieser, als auch wegen der Eintheilung der zu schaffenden Wohnungen bietet, vom Ueberbauen ab und bringt eigene Dienstwohngebäude zur Ausführung, die entweder als Flügelbauten den Empfangsgebäuden angeschlossen, oder als selbstständige Bauten in der Nähe errichtet werden.

338) Reichsgesetz vom 20. Dezember 1875 und Ausführungsbestimmungen zu Art. VII des Gesetzes.

Zuweilen sind in gröfseren Stationen die für höhere Bahnbehörden nothwendigen Verwaltungsräume in den Empfangsgebäuden untergebracht, doch ist es zweckmäfsiger, dafür eigene Gebäude zu errichten (Fufsnote 310, S. 510).

Für Droschken, Gasthofswagen und sonstige Fuhrwerke sollen in gröfseren Städten gedeckte Aufstellungsplätze vorhanden sein, die dem Reisenden gestatten, trockenen Fufses zwischen Wagen und Bahnhof zu verkehren. Diese Forderung wird in England in weitgehendster Weise erfüllt, indem dort die Droschkenstände sogar meistens in der Bahnhofshalle neben oder zwischen den Ankunftsbahnsteigen angelegt werden (London, Charing Cross, St. Pancras u. s. w.). Ein gutes Beispiel bietet Haag, wo auch der Uebergang auf die Strafsenbahn nach Scheveningen in bequemer Weise ermöglicht ist. Aehnliche Anlagen haben die Bahnhöfe in Halle a/S., Frankfurt a/M., einige Berliner Bahnhöfe, Budapest, Turin, Florenz, die Bahnhöfe St. Enoch in Glasgow, Limestreet in Liverpool u. s. w.

1. β) Grundzüge für die Eintheilung der Empfangsgebäude.

Die Eintheilung der Empfangsgebäude gründet sich in erster Linie auf deren Lage zum Bahnkörper. Wir unterscheiden:

Seiten- oder Längslage, wenn die Hauptachse des Gebäudes, welche den Grundrifs in annähernd symmetrische Theile theilt, rechtwinkelig zu den Gleisen gerichtet ist; und

Querlage, wenn die Hauptachse gleichlaufend mit der Gleisrichtung liegt.

Aus dieser Lage ergeben sich die Grundrifshauptformen und weiter die Art, wie sich die Haupträume darin anordnen lassen.

Die Lage des Empfangsgebäudes wird bereits beim Entwerfen der Bahnlinie in den Ausschlag gebenden Hauptrücksichten entschieden, indem dort bereits festgelegt wird, ob die Station Durchgangs- oder Ortstation wird, das Empfangsgebäude Seiten- oder Querlage erhält.

Von wesentlichem Einflusse auf die Durchbildung des Empfangsgebäudes sind die Gelände- und Verkehrsverhältnisse in dessen Umgebung, besonders der Umstand, ob der Bahnkörper auf annähernd gleicher Höhe mit dem Bahnhofsvorplatze, oder beträchtlich höher oder tiefer liegt. Während sich geringe Höhenunterschiede ohne Rückwirkung auf die Grundrifsentwickelung durch Freitreppen (Tetschen), erhöhte Bahnsteige (Lehrter Bahnhof Berlin), Treppen im Innern (Völklingen) u. s w. überwinden lassen, führen gröfsere Höhenunterschiede meist zur Trennung der sonst in einem einzigen Stockwerke angeordneten öffentlichen und Dienst-Räume, indem in ein auf Vorplatzhöhe liegendes Geschofs die Fahrkartenausgabe und die Gepäckdiensträume, und in ein bahnsteiggleiches Geschofs die Warte- und Stationsdiensträume verlegt werden.

Wir haben demnach aufser der Verschiedenheit der Richtung des Empfangsgebäudes zur Gleisachse auch eine solche in der Höhenlage in Betracht zu ziehen und unterscheiden demnach Anlagen für: Gleichlage, Hochlage und Tieflage der Gleise gegenüber dem Bahnhofsvorplatze.

Die beiden letztgenannten Fälle treten hauptsächlich für Empfangsgebäude in grofsen Städten auf, wo die Bahn weit in das Herz der Stadt geführt werden soll

oder wo Verkehrsverhältnisse im Laufe der städtischen Entwickelung behufs Vermeidung schienengleicher Strafsenübergänge zur Hebung oder Senkung der Gleise zwingen, ferner bei eigentlichen Stadtbahnen, die vorzugsweise dem Nahverkehre dienen, und wo die Gleise entweder so hoch gelegt werden müssen, dafs die Strafsenzüge unterführt werden können (Hochbahnen), oder wo die Bahn unter die Strafsenfläche verlegt wird (Untergrundbahnen). Die Verhältnisse solcher Stadtbahnen führen zu so eigenartiger Gestaltung der Empfangsgebäude, dafs diese als besondere Gruppe, getrennt von den übrigen zu besprechen sind (S. 562).

Die Verbindung der öffentlichen Räume mit den Bahnsteigen ist in allen Fällen so herzustellen, dafs die Reisenden kein Gleis zu überschreiten haben, eine Erkenntnis, der man sich in Deutschland verhältnismäfsig spät zugänglich gezeigt hat[339]. Zu dieser Sicherung der Reisenden bieten sich, soweit sie nicht in Kopfstationen durch Zungenbahnsteige erreicht wird, zwei Möglichkeiten: die Anlage von Tunneln unter den Gleisen, oder die Herstellung von Gleisüberbrückungen, beide mit den erforderlichen Treppenanlagen. Neben der aus der Bauart der Decke entspringenden Höhe ist bei den ersteren nur eine für Menschen genügende Lichthöhe erforderlich, bei den letzteren die Freihaltung des Lichtraumes für Eisenbahnen. Da dieser die Manneshöhe wesentlich übertrifft, so wird man Ueberbrückungen nur bei Tieflage der Gleise, bei Gleichlage und Hochlage dagegen Tunnel herstellen.

Während eine Seite des Gebäudes möglichst nahe an die Gleise gerückt wird, damit sich alle jene Vornahmen in thunlichst bequemer Weise verrichten lassen, die dem Reisenden vom Lösen der Fahrkarte bis zum Abgange des Zuges obliegen, wendet sich die andere Gebäudeseite dem Orte zu. Hier sind zur Ermöglichung leichter Zu- und Abfahrt der Droschken, Gasthofswagen u. s. w. geräumige Platz- und Strafsen-Anlagen erforderlich.

Aufser den vorerwähnten Eintheilungen nach der Lage lassen sich die Empfangsgebäude auch nach der Gröfse und Art des zu bewältigenden Verkehres eintheilen in:

Empfangsgebäude auf Bahnhöfen für volkreiche bis mittelgrofse Städte, oder an Knotenpunkten mehrerer Bahnlinien. In diese Gattung gehören auch die meisten Uebergangstationen, oder Stationen mit Gemeinschaftsdienst mehrerer verschiedener Eisenbahnverwaltungen, sowie Grenzbahnhöfe;

Empfangsgebäude mittlerer Gröfse für kleinere Städte von geringer Bedeutung;

Empfangsgebäude in der Nähe kleiner Ortschaften, an Haltestellen und Haltepunkten, sowie für Lokalbahnen.

Diese Eintheilung gilt als Untertheilung der in erster Linie nach der Lage des Gebäudes begründeten Unterscheidung, läfst sich aber nicht scharf begrenzen, weil die Unterschiede vielfach durch örtliche Einflüsse verwischt werden, und die Gruppen in einander übergreifen.

339) Die erste derartige Anlage bildet unter den gröfseren preufsischen Uebergangsbahnhöfen Hannover (1877), in Bayern Rosenheim (1874).

Nicht unwesentlich wird die Anlage des Empfangsgebäudes durch die Frage beeinflufst, ob Zollabfertigungsräume erforderlich sind, oder nicht, da diese auf die Richtung des Verkehres auf dem Hauptbahnsteige und innerhalb des Gebäudes von Einflufs sind.

Eine besondere Stellung nehmen die Bahnhöfe ein, die lediglich der Zollabfertigung an den Landesgrenzen dienen; sie erfordern bedeutende Bau- und Betriebskosten, ohne nennenswerthe Einnahmen zu erzielen und werden deshalb mit den einfachsten Mitteln hergestellt.

1. γ) Anforderungen an die Raumvertheilung.

Die Vertheilung der einzelnen Räume des Empfangsgebäudes wird durch ihre Anordnung neben- oder übereinander ausschlaggebend beeinflufst. So verschieden sich auch die Anlagen gestalten lassen, so haben sie doch gleichmäfsig einer Reihe von Anforderungen zu entsprechen. Diese sind:

Uebersichtlichkeit. Dem Reisenden mufs der Weg vom Eintritte in das Gebäude zur Fahrkarten-Ausgabe und zu den Gepäckdiensträumen, von hier unmittelbar, oder durch Vermittelung der Warteräume zu den Bahnsteigen durch die Anlage des Gebäudes in zwingender Klarheit gewiesen werden, während sich alle Nebenanlagen: Aborte, Post- und Telegraphenschalter u. s. w. diesem Wege übersichtlich beiordnen sollen. Die Uebersichtlichkeit wird wesentlich gefördert, wenn der Verkehr in den Verbindungsräumen in eine einzige Richtung geleitet werden kann, da in diesem Falle die Wartesäle nur einmal nöthig sind, und die Bahnwirthschaft zwischen diese eingeschoben und somit von beiden Seiten benutzt werden kann.

Trennung der Verkehrsströme. Der Strom der von den Fahrkartenschaltern zu der Gepäck-Aufgabe und den Wartesälen oder auf den Bahnsteig gehenden und der der ankommenden Reisenden soll möglichst ohne Richtungswechsel und getrennt geführt werden, auch sind Kreuzungen beider Richtungen zu vermeiden, eine Forderung, der z. B. Hannover nicht genügt. Wo diese Trennung der Verkehrsrichtungen unmöglich ist, werden reichliche Breitenabmessungen für die Verbindungsräume nothwendig.

Das Streben, Ankunfts- und Abfahrts-Verkehr zu trennen, ist schon bei vielen ersten Anlagen zu erkennen. Es führte sowohl in Kopfstationen, als auch in Durchgangstationen vielfach zur Anlage getrennter Gebäude auf einer Gleisseite (Bahnhöfe der Leipzig-Dresdener Bahn in Leipzig und Dresden). In einigen älteren Durchgangstationen wurde dagegen eine Trennung des Verkehres nach verschiedenen Linien vorgenommen, indem man das Empfangsgebäude in zwei symmetrische Hälften theilte, deren jede Wartesäle und Diensträume für den Ankunfts- und Abfahrtsverkehr einer oder mehrerer Linien enthielt (Breslau, Hannover). Diese Anlage wurde für grofse Bahnhöfe bis heute beibehalten und weiter gebildet (Frankfurt a/M., München, St. Lazare in Paris u. s. w.). Sie ist kostspielig in Herstellung und Betrieb, und eignet sich deshalb nur für grofse Verhältnisse. Die wirthschaftlichen Mängel der Anlage treten besonders deutlich hervor, wenn der Verkehr nach einer der in dieser Weise ausgestatteten Richtungen schwach ist.

Absonderung des Gepäck- und Postverkehres. Gepäck- und Post-Verkehr nach und von den Zügen dürfen die Bewegung der Reisenden weder kreuzen noch begleiten. Manche neuere Anlagen, wie Brügge und Amsterdam sind in dieser Beziehung mangelhaft.

Vermeidung verlorener Steigungen. Auf dem Wege, den der Reisende vom Bahnhofsvorplatze bis auf den Bahnsteig zurückzulegen hat, sollen verlorene Steigungen vermieden werden.

Von Einflufs auf die Anlage ist die Frage, ob die Bahnsteig-Sperre berücksichtigt werden mufs, oder nicht; ihre nachträgliche Einführung ist allerdings nicht ausgeschlossen, aber oft recht schwierig, zumal die Fahrkartenprüfung mit möglichst wenigen Kräften, also bei schwachem Verkehre für alle Klassen an einer einzigen Stelle ausgeübt werden soll.

Als die zweckmäfsigste Grundrifsanordnung des Empfangsgebäudes erscheint also jene, in der die Räume in der Reihenfolge nebeneinander liegen, wie der Reisende ihrer bedarf. Gleichwohl finden wir diese Anordnung fast nur bei mittleren und kleineren Anlagen und auch hier in der Minderzahl, selbst wenn wir alle jene Bauten als hierhergehörig rechnen, in welchen die öffentlichen Räume nur auf einer Seite der Eingangshalle liegen, während die andere Seite die Diensträume oder Wohnungen enthält. Meistens werden die öffentlichen Räume aber zu beiden Seiten der Eingangshalle vertheilt. Der Grund hierfür ist nicht immer in dem Streben nach symmetrischer Grundrifsbildung zu suchen, vielmehr wirken oft die örtlichen Verhältnisse bestimmend, besonders der Umstand, dafs die Bahnsteigausgänge der Wartesäle bei einseitiger Anlage weit seitlich verschoben werden, so dafs sich daraus Schwierigkeiten für die Zug-Aufstellung ergeben können. Ein wichtiger Grund für die Vertheilung der genannten Räume zu beiden Seiten der Eingangshalle ist ferner die so dringende Rücksichtnahme auf Erweiterungsfähigkeit, die bei ihrer unmittelbaren Aufeinanderfolge sehr beeinträchtigt und oft gänzlich ausgeschlossen wird. Zieht man noch in Betracht, wie vielgestaltig die Verhältnisse in gröfseren Städten für die Anlage der Bahnhöfe sind, und dafs sie alle für die Neuanlage in gewissem Mafse in's Gewicht fallen, so ergiebt sich, dafs für eine solche oft unter einer Reihe von Entwürfen nur ein einziger als vollständig zweckentsprechend erscheinen kann, während Anlagen, die sich an anderer Stelle vollster Bewährung erfreuen, aufser Betracht bleiben müssen. Deshalb ist es unthunlich, für gröfsere Bahnhofsanlagen Muster mit allgemeiner Verwendbarkeit aufzustellen[340]). Für kleinere Stationen von Haupt- und Nebenbahnen werden solche Muster häufig verwendet, doch werden selbst hier je nach den besonderen Umständen Abweichungen nöthig.

In dem Rahmen der oben angeführten Rücksichten bleibt ein sehr grofser Spielraum für eine mannigfache Vertheilung im Einzelnen. Die Anordnung der Eingangshalle und der übrigen Räume wird in gewissem Mafse durch die Zugaufstellung und die Fahrrichtung bestimmt. Je nach der Art, in der die hauptsächlichsten Räume angeordnet sind, lassen sich in erster Linie zwei Gesichtspunkte erkennen:

340) Deutsche Bauztg. 1876, S. 51 und „Neue Normalbahnhofsanlagen" von Rincklake, auch Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 317 und 364.

das Streben nach regelmäſsiger, symmetrischer Anlage, und die Anordnung malerisch wirkender, unregelmäſsiger Bauwerke.

Bei regelmäſsiger Anlage wird die Empfangshalle in die Hauptachse gelegt; man hat dann vornehmlich zwei Möglichkeiten: entweder Fahrkartenausgabe und Gepäckannahme auf eine, die Wartesäle in einer Reihe auf die andere Seite der Eingangshalle zu legen, oder die Wartesäle auf beide Seiten der Eingangshalle zu vertheilen. Bei der ersten Anordnung wird gewöhnlich der meistbenutzte Wartesaal für III. und IV. Klasse der Eingangshalle zunächst angeordnet, auf diesen folgen die Wartesäle für II. und I. Klasse. Diese Anordnung hat zwar den Nachtheil, daſs die Reisenden der höheren Klassen die weitesten Wege zurückzulegen haben, ist aber trotzdem der umgekehrten vorzuziehen, bei der der Verkehr auf dem Verbindungsgange sehr lebhaft wird. Die Wartesäle sind bei dieser Anordnung nicht entschieden getrennt, sie hat aber den Vortheil, daſs Fahrkartenausgabe und Gepäckabfertigung geräumig und erweiterungsfähig werden.

Bei der zweiten Möglichkeit kommt die Gepäckabfertigung meist zwischen Eingangshalle und Bahnsteig, oder seitlich in die Eingangshalle zwischen diese und die Warteräume zu liegen, eine Lage, die meist wenig Raum und keine Möglichkeit der Erweiterung bietet. Ueberdies kann durch die Trennung der Wartesäle eine doppelte Anlage von Bahnwirthschaftsräumen, oder eine selbstständige, von den Warteräumen vollständig getrennte Wirthschaftsanlage nöthig werden, die sich unter solchen Umständen empfiehlt.

Bei unregelmäſsiger Anlage folgen auf die Eingangshalle die Fahrkartenausgabe und die Gepäckannahme, dann die Wartesäle mit der Wirthschaft. Ihr hauptsächlichster Nachtheil ist, daſs sie oft weite Wege für die Reisenden und für das Gepäck bedingt. Sind die Wartesäle in doppelter Anzahl vorhanden, so wird dadurch die Symmetrie der Anlage wesentlich unterstützt, ihre dreifache Anzahl erfordert die Anlage mehrerer Eingangshallen.

Bei unregelmäſsigen Anlagen bleibt für die Raumanordnung ein viel gröſserer Spielraum, doch liegt die Gefahr nahe, daſs die Uebersichtlichkeit darunter leidet, weshalb wir bei gröſseren Anlagen, wo die Verhältnisse es nicht anders erfordern (Genua, St. Lazare in Paris), die Grundrisse symmetrisch durchgebildet finden.

Für kleinere Anlagen empfiehlt sich die unregelmäſsige Anordnung der Räume mit Rücksicht auf die malerische Gesammterscheinung, doch ist durch die Nothwendigkeit, das Zurechtfinden möglichst zu erleichtern, auch nach dieser Richtung ein gewisses Maſshalten geboten.

Wie alle Bauwerke eines Volkes durch klimatische Bedingungen und besondere Eigenthümlichkeiten der Bevölkerung ein nationales Gepräge erhalten, so läſst sich ein solches auch in den Empfangsgebäuden erkennen. Wir werden diesem Umstande später noch einige Betrachtungen zu widmen haben.

Die Empfangsgebäude auf deutschen Staatsbahnen tragen den weitestgehenden Anforderungen an Schönheit und Bequemlichkeit Rechnung und können auch bezüglich der folgerichtigen Durchbildung und Entwickelung im Ganzen den Anlagen anderer Länder vorangestellt werden. Wie daher unsere vorstehenden Ausführungen von deutschen Verhältnissen ausgehen, so legen wir auch der folgenden

Betrachtung zunächst deutsche und diesen verwandte Anlagen zu Grunde, werden aber in einem besondern Abschnitte auch die von deutschen Anschauungen abweichenden Eigenarten fremder Anlagen kurz besprechen. Was wir dort zu lernen haben ist hauptsächlich Vereinfachung unserer Ansprüche. Zwar lassen sich in dieser Hinsicht bei deutschen Anlagen Fortschritte nicht verkennen, doch mufs unser Streben für die nächste Zeit wohl hauptsächlich nach dieser Richtung gehen[341].

1. δ. Empfangsgebäude in Seitenlage. (Einseitige Längslage.)

Da das Empfangsgebäude den Gleisen möglichst nahe liegen soll, so ergiebt sich die Seitenlage als naturgemäfseste Anordnung. Wir finden sie deshalb bei den ersten Bahnhofsanlagen nicht nur für Durchgangs-, sondern manchmal auch für grofse Kopfbahnhöfe verwendet (Harburg; Dresden, Bahnhof der Leipzig-Dresdener Bahn; Wien, Kaiser Ferdinands Nordbahn). Aus dieser Lage ergiebt sich für das Gebäude eine langgestreckt rechteckige Grundform.

Empfangsgebäude für Kopfstationen in Seitenlage erhalten häufig vor Kopf der Gleise einen Seitenflügel, oder wenn sich zu beiden Seiten der Gleise Ankunfts- und Abfahrtsflügel gegenüberliegen, einen Stirnflügel, wodurch der Grundrifs, **L**- oder **U**-förmig wird. Solche Anlagen heifsen Umschliefsungs- oder Umfassungs-Bahnhöfe und werden unter dieser Ueberschrift behandelt werden.

Bei älteren Bahnhöfen, besonders bei Kopfstationen, steht zuweilen auf jeder Seite der Bahn ein Empfangsgebäude, man hat also eine zweiseitige Längslage. Bei Durchgangsbahnhöfen dient jedes der beiden Gebäude dem Ankunfts- und Abfahrtsverkehre einer Richtung, bei Kopfbahnhöfen eines dem Abfahrts- das andere dem Ankunftsverkehre. Derartige Anlagen sind bei Durchgangsbahnhöfen besonders in England und Frankreich häufig und bis in die neueste Zeit üblich.

Empfangsgebäude in einseitiger Längslage bilden die Regel bei allen Durchgangsbahnhöfen, besonders bei der grofsen Zahl kleinerer Zwischenbahnhöfe, bei Haltestellen und Haltepunkten.

Man begnügt sich hier mit den einfachsten Formen in Grundrifs und Aufbau; sollte ausnahmsweise eine reichere Ausstattung nöthig sein, so hat diese unter Anlehnung an die Grundsätze für gröfsere Empfangs-Gebäude zu erfolgen[342].

Mehrere Bahnen, so die württembergischen und österreichischen Staatseisenbahnen, französische Verwaltungen u. s. w. haben für kleine und mittlere Stationen Muster ausgearbeitet, die nach Bedarf gewählt und ergänzt werden. Dies hat aufser den inneren Vorzügen auch noch den, dafs der Reisende sich in solchen nach den gleichen Grundsätzen hergestellten Gebäuden leicht zurecht findet, was freilich grade bei kleinen Anlagen weniger in's Gewicht fällt, als bei gröfseren.

Auch für die preufsischen Staatsbahnen sind im Jahre 1895 Grundsätze und Muster für die Grundrifsgestaltung der kleineren und mittleren Empfangsgebäude aufgestellt und veröffentlicht worden[343], an die wir im Nachstehenden anknüpfen wollen.

341) Below, Bahnhöfe im Auslande, Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 439.

342) Bahnhof Sandersleben, Eisenbahn Berlin-Blankenheim, Zeitschr. f. Bauwesen 1883, S. 283, Taf. 50.

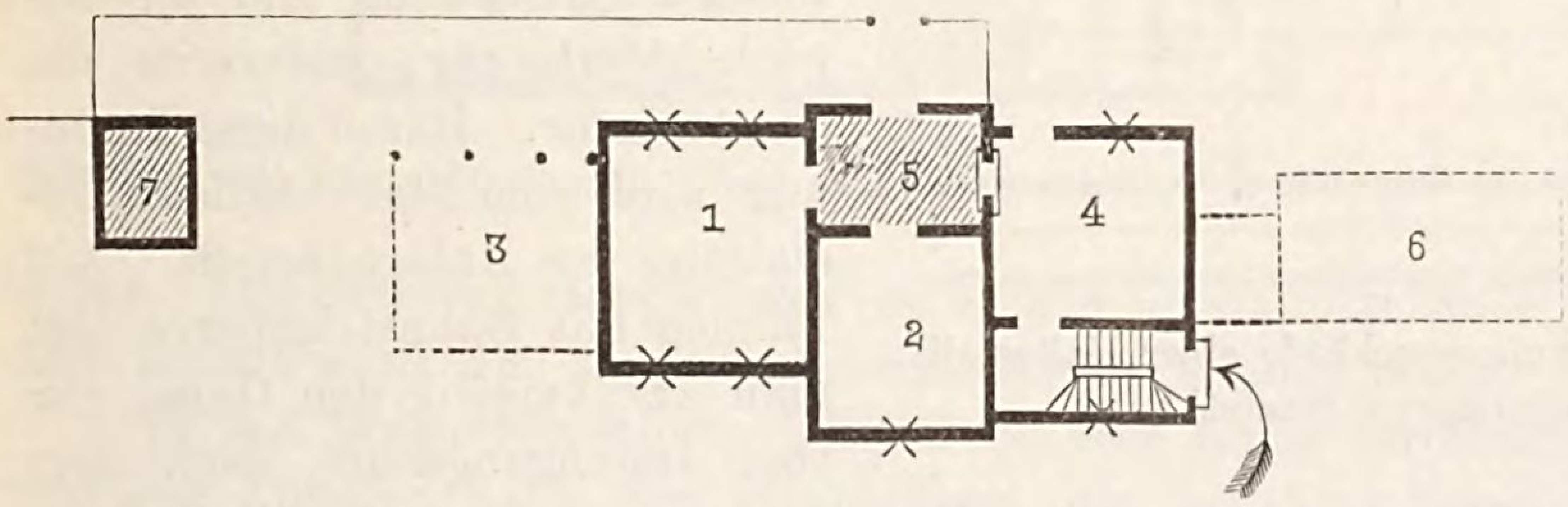
343) Centralbl. der Bauverw. 1896, S. 62.

Sie sind bestimmt, bei Neubauten und umfassenden Umbauten alter Anlagen als Grundlage zu dienen, sollen aber doch stets den örtlichen Verhältnissen angepafst und nach Bedarf geändert werden.

Kleine Stationen besitzen höchstens zwei Warteräume, einen Dienstraum und nach Bedarf einen angebauten Güterschuppen mit oder ohne Rampe, oft auch noch eine Sommerhalle. Meist wird in solchen Anlagen auf den Durchgangsflur verzichtet, oder er schrumpft zu einem kleinen Vorraume an der Bahnsteig- oder Ortseite zusammen. Räume für eine Bahnhofswirthschaft sind nur selten vorzusehen. Ist die Bahnsteigsperre eingeführt, so kann man den Vorraum an die

Fig. 574.

Bahnsteig.



1 und 2 Warteräume.
3 Offene Halle.
4 Dienstraum.
5 Vorraum.
6 Güterschuppen.
7 Abort.

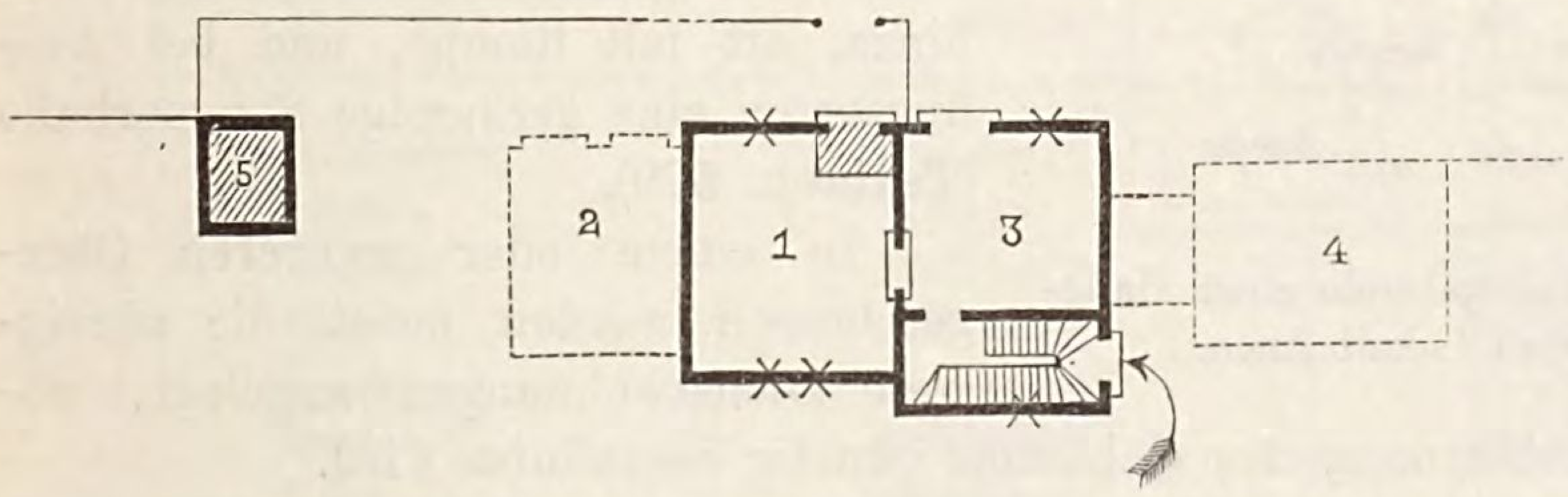
Kleines Stationsgebäude in Seitenlage, Muster der preufsischen Staatsbahnen.

Bahnsteigseite legen und einen Theil des Bahnsteiges als Zugang zum Warteraume und Aborte durch eine Schranke abtrennen (Textabb. 574).

Bei noch einfacheren Verhältnissen genügt ein einziger Warteraum für alle Klassen, zu welchem nur ein kleiner Dienstraum kommt. Die Thüren zu diesen

Fig. 575.

Bahnsteig.



1 Warteraum.
2 Offene Halle.
3 Dienstraum.
4 Güterschuppen.
5 Abort.

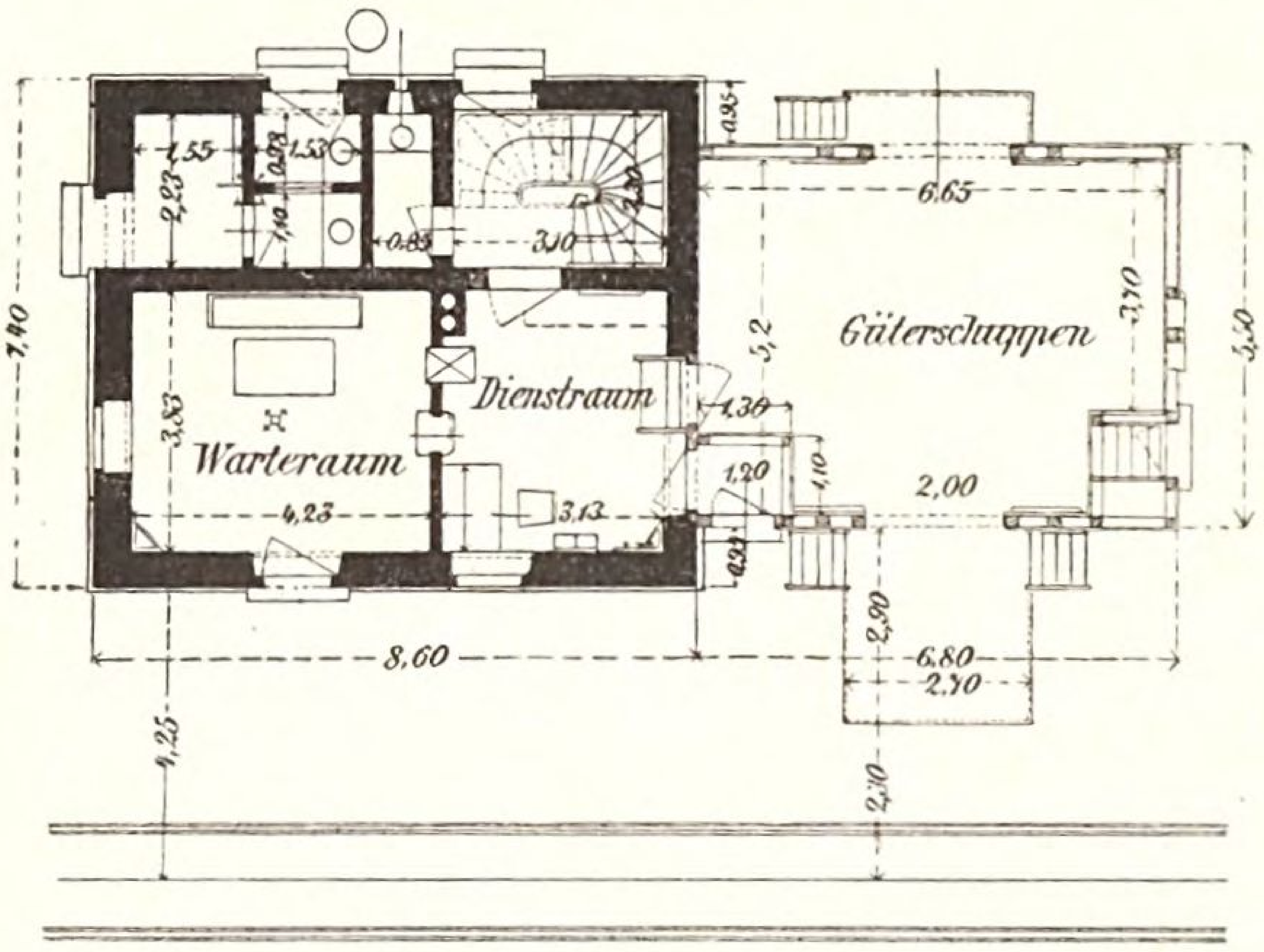
Empfangsgebäude einer Haltestelle, Muster der preufsischen Staatsbahnen.

Räumen führen unmittelbar in's Freie, oder werden mit einem gemeinsamen Windfange versehen. Der Fahrkartenschalter wird im Warteraume selbst angeordnet. (Textabb. 575 und 576.) Im Obergeschosse wird zweckmäfsig eine Dienstwohnung angelegt, die nöthigenfalls im Dachraume noch eine Kammer erhält.

Bei der einfachsten Gestalt von Haltstellengebäuden auf Lokalbahnen fällt auch der Warteraum fort, so dafs sich das Raumbedürfnifs auf Dienstraum und Güterschuppen beschränkt. Textabb. 577 zeigt die für solche Zwecke auf bayerischen Lokalbahnen ausgeführte Anlage.

Für mittlere Stationen sind im Empfangsgebäude meist zwei Warteräume, oft auch ein Frauenraum und ein Raum für die Bahnhofswirthschaft, sowie mehrere Diensträume vorzusehen. Im Allgemeinen und besonders, wo Massenverkehr zu erwarten ist, wird man einen durch die Tiefe des Gebäudes durchgehenden Flur anordnen, dessen Breite für kleinere Verhältnisse bis auf 2,1 m eingeschränkt werden kann. An diesen Flur stofsen einerseits die Fahrkarten-Schalter und die Gepäck-Abfertigung, anderseits die Warteräume. Durch diese Trennung wird eine übersichtliche Gestaltung der Anlage erzielt. Auf Bahnen mit Bahnsteigsperre legt man zweckmäfsig den Gang, der vom Durchgangsflure nach dem zweiten Wartesaale führt, nicht an der Vorplatz-, sondern an der Bahnsteigseite an, um die Fahrkartenprüfung zu erleichtern (Textabb. 578). Dasselbe kann man erreichen, wenn die beiden Wartesäle in der Tiefe des Gebäudes hintereinander liegen und beide nur Zu- und Ausgänge nach dem Durchgangsflure erhalten.

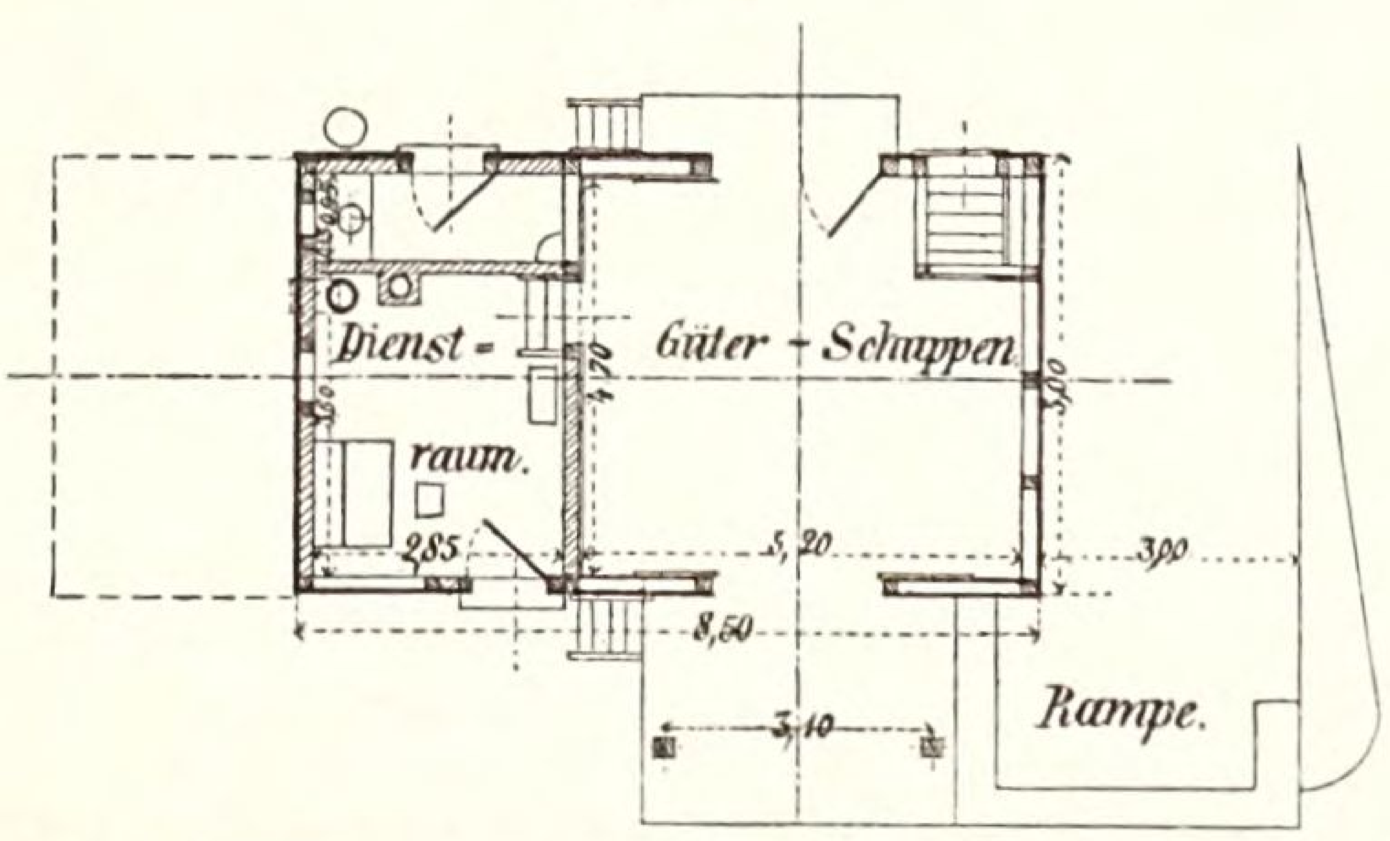
Fig. 576.



Mafsstab 1 : 250. Empfangsgebäude einer Haltestelle, Muster der bayerischen Staatsbahnen.

Häufig tritt, besonders bei kleineren Gebäuden, die Güterhalle noch hinzu, oft mit Rampe, und bei Ausflugsorten eine geräumige Sommerhalle (Textabb. 579).

Fig. 577.



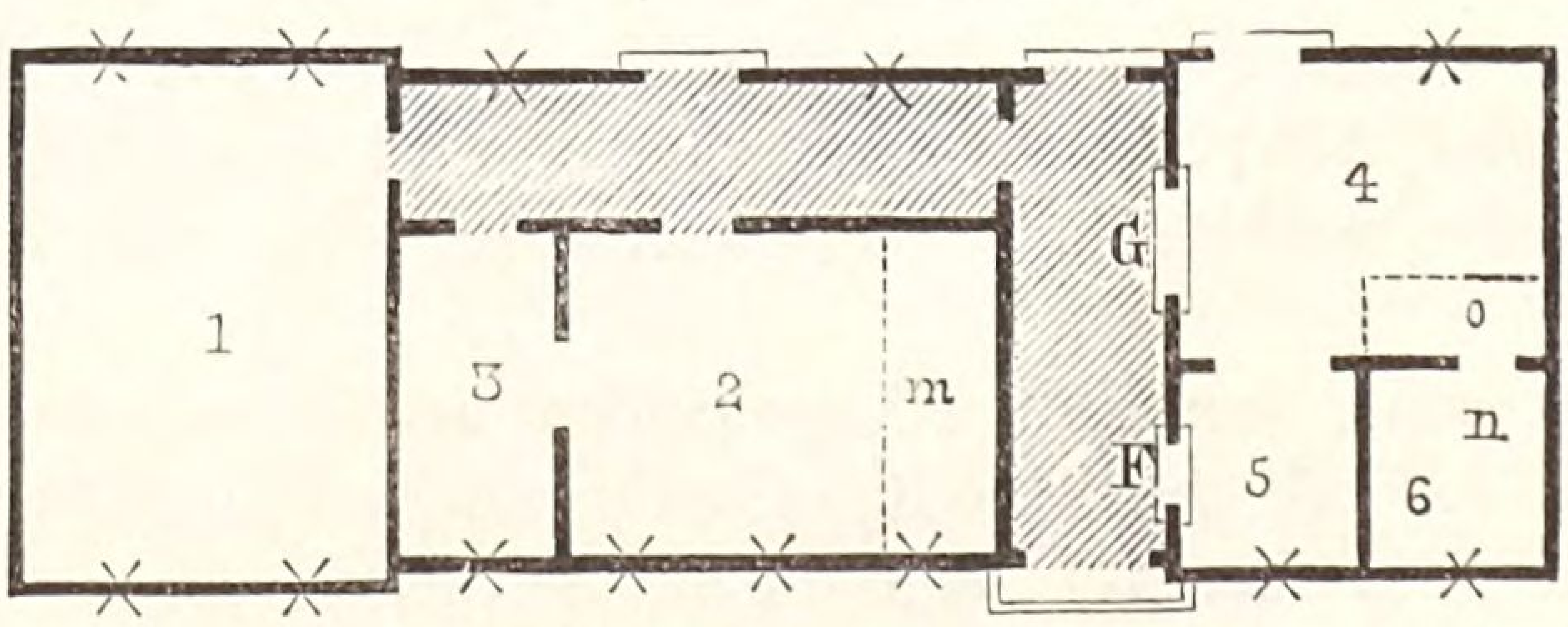
Mafsstab 1 : 250. Empfangsgebäude einer Haltestelle an bayerischen Lokalbahnen.

In einem oder mehreren Obergeschossen werden meist die nöthigsten Dienstwohnungen angelegt, wodurch die äufsere Erscheinung des Gebäudes günstig beeinflufst wird.

Die Aborte sind getrennt für Männer und Frauen, erstere mit Pifsständen, vor-

Fig. 578.

Bahnsteig.



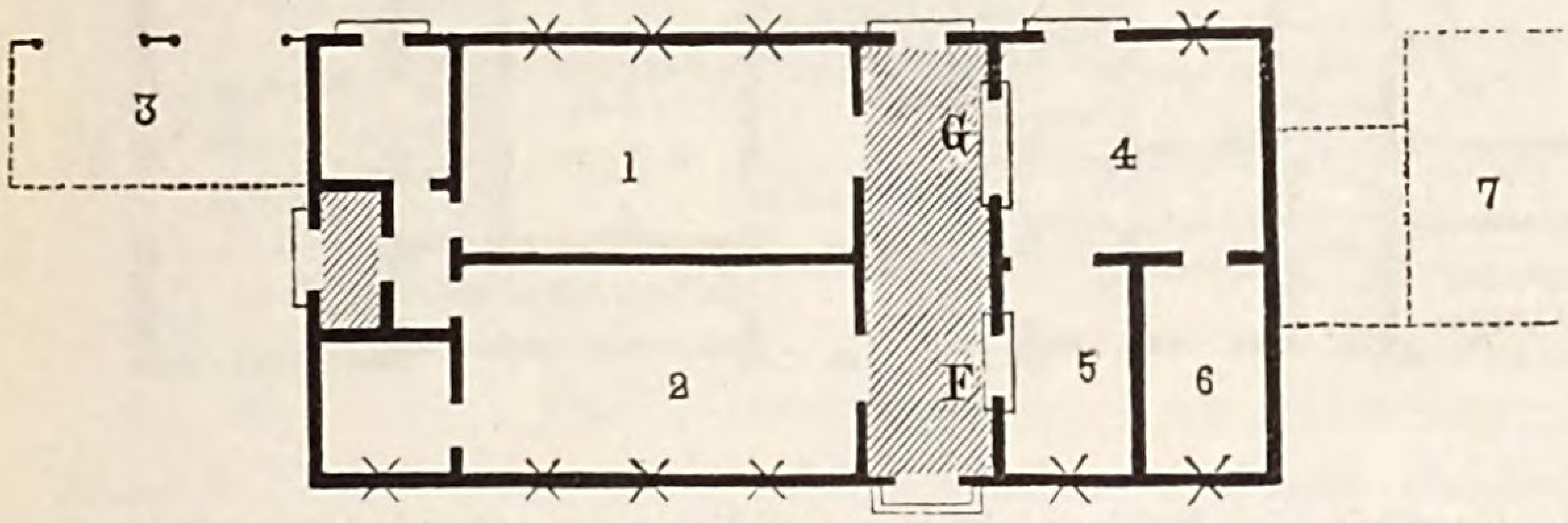
1 und 2 Warteräume.
3 Frauen- oder Wirthszimmer.
4, 5 und 6 Diensträume.
m, n oder o Treppe.
F Fahrkartenschalter.
G Gepäckschalter.

Mittleres Emfangsgebäude mit Verbindungsgang an der Bahnseite, Muster der preufsischen Staatsbahnen.

zusehen. Sie werden meist in freistehenden Gebäuden an der Seite der Warteräume untergebracht, und sollen, wie auch freistehende Güterhallen, mit Rücksicht auf die Erweiterung des Hauptgebäudes entsprechenden Abstand von diesem er-

Fig. 579.

Bahnsteig.



1 und 2 Warteräume.
3 Offene Halle.
4 und 5 Diensträume.
6 Treppe.
7 Güterschuppen.
F Fahrkartenschalter.
G Gepäckschalter.

Mittleres Empfangsgebäude mit Güter- und Sommerhalle, Muster der preufsischen Staatsbahnen.

halten. Für Dienstwohnungen sind die Aborte im Hauptgebäude selbst anzuordnen, nach Bedarf auch jene für Dienstzwecke an sie anzuschliefsen.

In der Zusammenstellung XXVIII ist eine Reihe veröffentlichter kleiner und mittlerer Anlagen nach den Hauptzügen, die bei Anordnung der Räume innerhalb des Gebäudes zu erkennen sind, geordnet aufgeführt.

Zusammenstellung XXVIII.

Mittlere und kleine Stationen in Seitenlage.

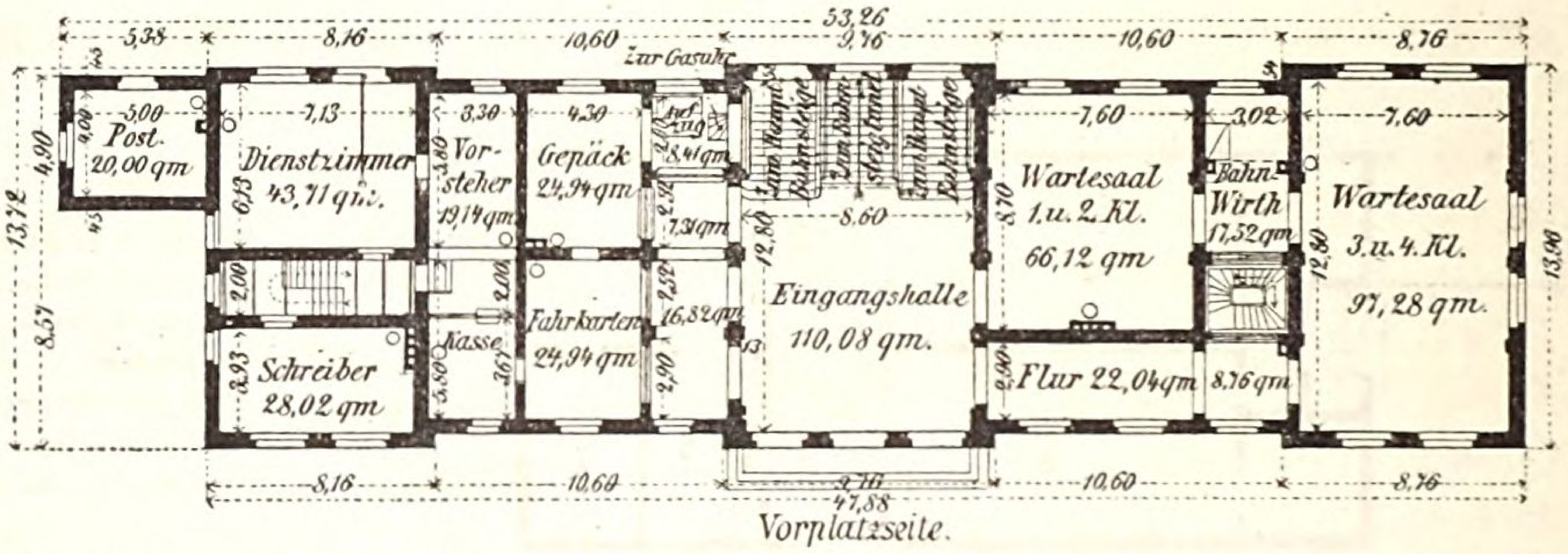
Haupteingang in der Mitte, die Räume ungefähr gleichwerthig zu beiden Seiten	Haupteingang in der Mitte, Wartesäle zwischen diesem und dem Bahnsteige sowie seitlich	Haupteingang seitlich
Schrozberg	Burgdorf	Lüneburg
Leoben	Winsen	Nienburg
Kanisza	Stadthagen	Verden
Barr	Ahrweiler	Hersfeld
Ülzen	Neuenahr	Gelnhausen
Emden	Duisburg	Chartres
Caen	Flensburg	
Thorn	Lengerich	
Gumbinnen	Chambrey	
	Chur	

Als Beispiel einer Anlage mittlerer Gröfse bringen wir den Grundrifs des Bahnhofes Völklingen der preufsischen Staatsbahnstrecke Saarbrücken—Trier (Textabb. 580 und 581).

Die Grundrifsausbildung ist durch die Hochlage der Gleise nicht wesentlich beeinflufst. Die Eingangshalle liegt etwa in der Mitte zwischen dem Bahnhofsvorplatze und der Gleishöhe. Von dort führen ein absteigender Treppenarm in den Personentunnel, zwei aufsteigende Arme zu dem Hauptbahnsteige.

Der Bahnhof St. Wendel der Strecke Saarbrücken—Bingerbrück (Textabb. 582) zeigt ein Empfangsgebäude, bei dem die Höhenunterschiede zwischen Bahn-

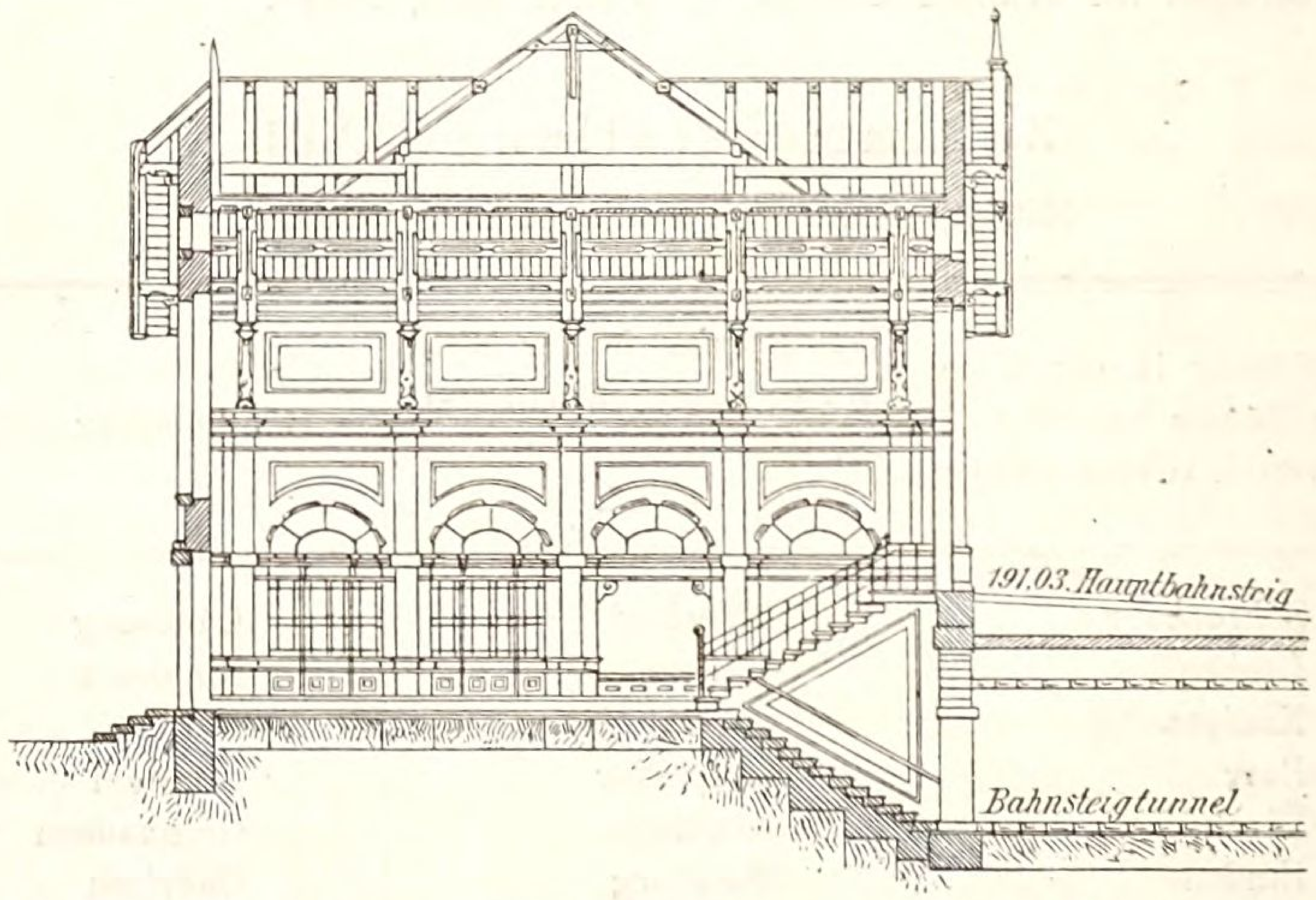
Fig. 580.



Mafsstab 1 : 500. Grundrifs des Stationsgebäudes Völklingen, preufsische Staatsbahnen.

hofsvorplatz und Gleisen durch äufsere Freitreppen vermittelt sind. Der allgemeine Verkehr wurde von dem der Bergarbeiter getrennt. Für diese ist ein gesonderter Eingang, Fahrkartenschalter und Warteraum vorgesehen.

Fig. 581.



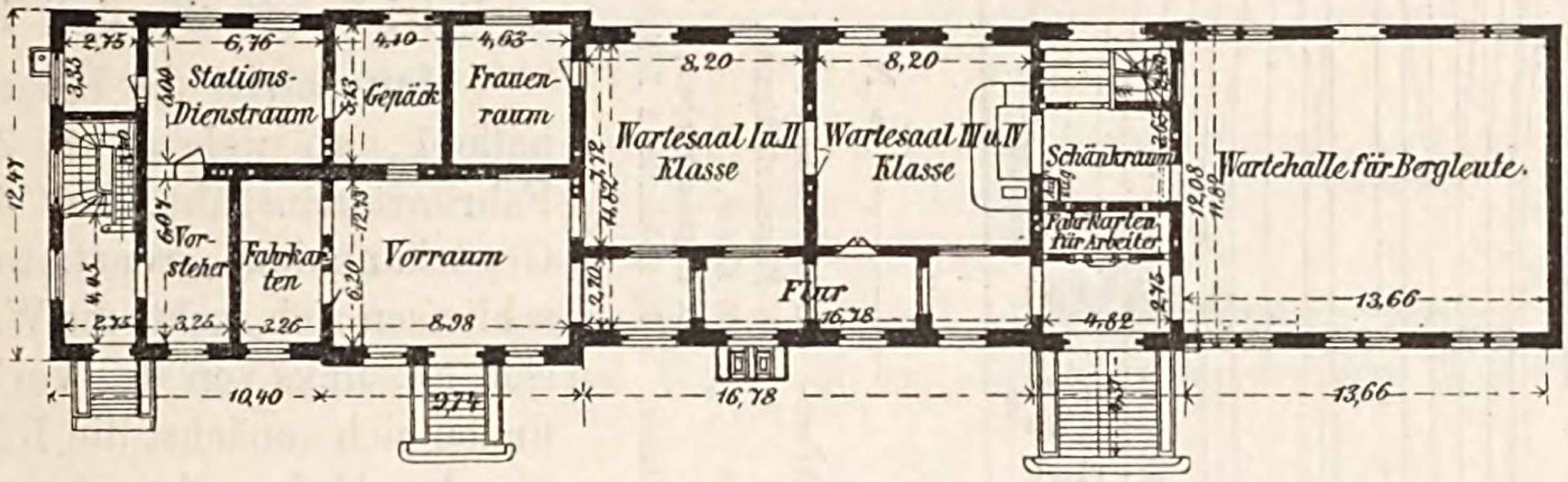
Mafsstab 1 : 250. Querschnitt des Stationsgebäudes Völklingen.

Grofse Empfangsgebäude unterscheiden sich von kleinen und mittleren nicht nur durch Gröfse und Zahl der Räume, die einem gröfsern Verkehre Rechnung tragen müssen, sondern haben auch gewissen Anforderungen zu entsprechen, die sich aus höheren Ansprüchen der Reisenden und daraus ergeben, dafs in grofsen Bahnhöfen der Weltreisende verkehrt, dem nach langer Fahrt während eines oft kurz bemessenen Aufenthaltes auf dem Bahnhofe selbst Alles geboten werden soll, was er zu seiner Erfrischung, Erholung und Erledigung von geschäftlichen Angelegenheiten nöthig hat.

In Zusammenstellung XXIX sind einige gröfsere, veröffentlichte Empfangs-

gebäude nach ihrer Grundrifsgestaltung geordnet. Die eingehender zu besprechenden sind durch Sperrdruck hervorgehoben.

Fig. 582.



Mafsstab 1 : 500. Grundrifs des Stationsgebäudes St. Wendel, preufsische Staatsbahnen.

Zusammenstellung XXIX.

Seitenlage, Wartesäle in einfacher Anzahl.

Lage der Gleise zum Bahnhofs-Vorplatze.	Eingangshalle in der Mitte.			Eingangshalle seitlich.
	Wartesäle zu beiden Seiten der Eingangs-halle.	Wartesäle einerseits, Gepäckdiensträume anderseits.	Wartesäle zwischen Eingangshalle und Bahnsteig.	
Gleichlage	Antwerpen Lüttich Brügge Oldenburg Bonn Mainz	Tetschen Mailand Regensburg Graz Kufstein Klingenthal Herzogenbusch Groningen Franzensfeste Avricourt	Innsbruck Thorn	Dresden (Leipzig-Dresdener Bahn) Mürzzuschlag

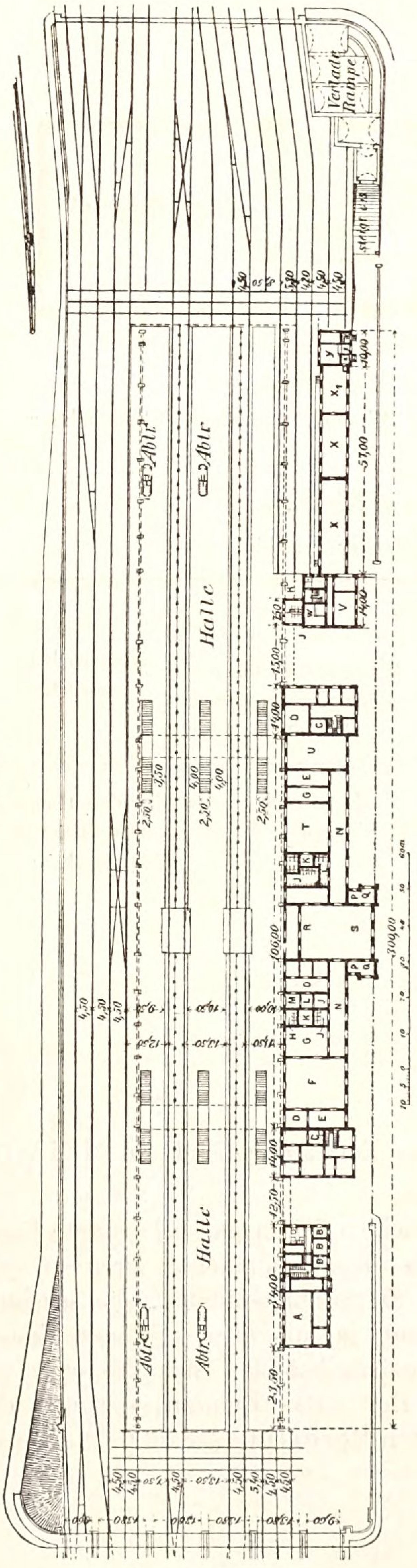
Eine sehr zweckmäfsige Lösung zeigt das Empfangsgebäude zu Mainz[344]) (Textabb. 583).

Beim Eintritte in die Vorhalle liegen zu beiden Seiten gut beleuchtete Fahrkartenausgaben, dem Eingange gegenüber die Gepäckannahme. Breite Gänge führen nach beiden Seiten zu den Warte- und Erfrischungsräumen, die getrennt für I. und II., dann für III. Klasse angelegt, und je mit allen nöthigen Nebenräumen ausgestattet sind. Im nördlichen Flügelbau befinden sich die sehr gut ausgestatteten Warteräume u. s. w. für den Hof. Das Empfangsgebäude, das seine künstlerische Durchbildung dem Architekten Berdelle verdankt, wurde am 15. Oktober 1884 dem Betriebe übergeben.

344) Organ 1885 S. 25, Taf. XIII.

Von den in der zweiten Spalte erwähnten Anlagen geben wir in Textabb. 584 den Erdgeschoſsgrundriſs des Empfangsgebäudes zu **Regensburg** von Architekt **Zenger**, in Betrieb seit 28. Juli 1891.

Fig. 583.



Stationsgebäude Mainz.

Maſsstab 1 : 1090.

A Post, B Diensträume, C Lichthof, D Speisezimmer, E Anrichte, F Wartesaal und Wirthschaft III. Klasse, G Nichtraucher, K Waschraum, H Abort für Frauen, J Abort für Männer, L Aufseher, M Waschraum, N Verbindungsgang, O Durchgang, R Gepäckannahme mit Nebenräumen, S Eingangshalle, P, Q Fahrkartenausgabe, T Wartesaal I. und II. Klasse, U Wirthschaft I. und II. Klasse, V Eilgutabfertigung, W Kasse, X Eilgutschuppen, X_1 Zollhalle, Y Zollabfertigung.

Man betritt die Eingangshalle 1, an welche bei 2 die Fahrkartenausgabe, bei 3 die Gepäckannahme grenzt, weiter schlieſsen sich rechts die Wartesäle an, links von der Vorhalle finden sich zunächst die Räume für den Hof, während weiterhin der ganze linke Flügel für Bahndiensträume verwendet ist. Der Bahnsteigtunnel, welcher zwei Zwischenbahnsteige zugänglich macht, ist seitlich angeordnet und unter dem Hauptgebäude bis auf den Bahnhofsvorplatz verlängert, um den Strom der Ankommenden von den Bahnsteigen weg unmittelbar auf den Vorplatz zu führen.

Während bei diesen Anlagen die Gepäckausgabe an der Annahmestelle erfolgt, und eine getrennte Ausgangshalle nicht vorgesehen ist, bildet der Bahnhof **Graz**[345]) von Architekt **Flattich** (Textabb. 585), ein gutes Beispiel für die Trennung dieser Anlagen, zugleich auch für getrennte Anlage der Bahnhofswirthschaft.

Unter den mit Zollabfertigungs-Räumen versehenen Anlagen zeichnet sich das Empfangsgebäude zu **Kufstein** von Architekt **Flattich** aus[346]). Der Gepäck- und Untersuchungssaal liegt in der Mitte, vor diesem

345) Allgem. Bauzeitung 1883.

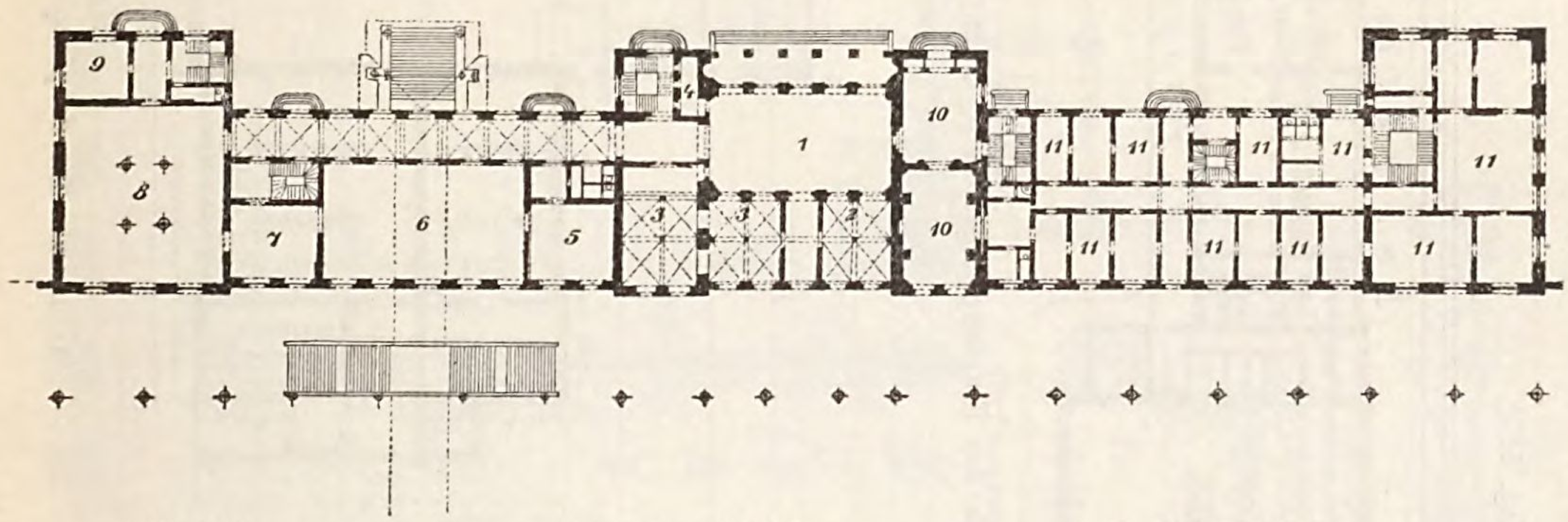
346) Desgl. 1876.

die Eingangshalle und zu deren beiden Seiten getrennte Fahrkartenschalter der österreichischen Südbahn und der bayerischen Staatsbahnen. An die Untersuchungshalle schliefsen sich, von dieser unmittelbar zugänglich, die Zollabfertigungen, weiter im linken Flügel die Wartesäle, im rechten Diensträume an.

Eine ähnliche jedoch umfangreichere Anlage zeigt der von Architekt R. Frey entworfene Grenzbahnhof zu Tetschen[347]).

Eine neuere zweckmäfsige Anordnung weist der Grenzbahnhof Avricourt[348]) auf (Textabb. 586). Die Reisenden müssen durch eine Bahnsteigthür in den Untersuchungssaal ein- und nach Durchsicht ihres Gepäckes in die Eingangshalle austreten. Hier liegen Fahrkarten- und Gepäckabfertigung. Weiter reihen sich an einen seitlichen Gang die Wartesäle mit Schänkraum an. Aus den Warte-

Fig. 584.



1. Vorhalle,
2. Fahrkarten,
3. Gepäckabfertigung,
4. Pförtner,
5. Wartesaal I. Klasse,
6. Wartesaal II. Klasse,
7. Bahnhofswirth,
8. Wartesaal III. Klasse,
9. Verfügbares Zimmer,
10. Warteräume für Fürstlichkeiten,
11. Stations- und Bahnamts-Diensträume.

Mafsstab 1 : 1000. Grundrifs des Empfangsgebäudes Regensburg.

sälen gelangen die Reisenden nach Beendigung der zollamtlichen Untersuchung wieder auf den Bahnsteig.

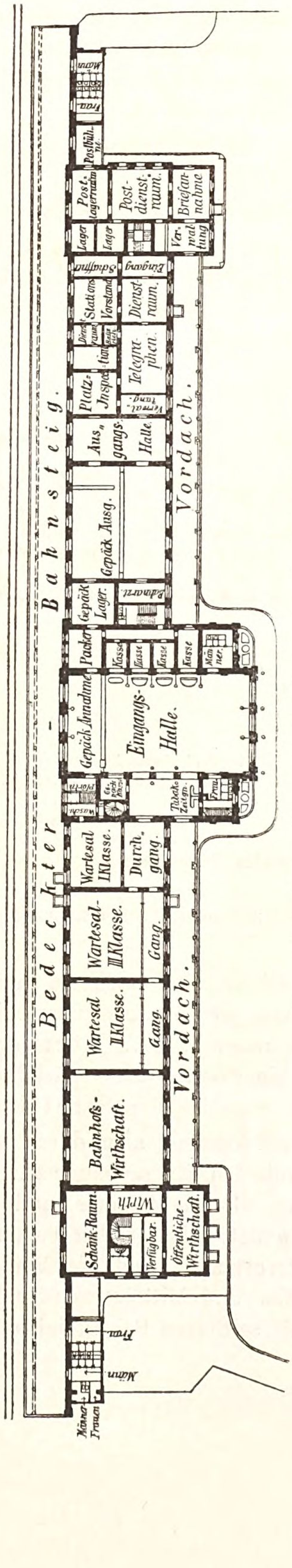
Als Beispiele für Seitenlage mit Hochlage der Gleise sind mehrere neuere preufsische Bahnhofsanlagen zu nennen. Die Anordnung der Wartesäle zu beiden Seiten der Eingangshalle zeigen: Hannover, Münster i. W., Göttingen, Bremen. Eine Anordnung mit den Wartesälen auf einer Seite, den Gepäckdiensträumen auf der andern zeigt dagegen das neue Empfangsgebäude in Strafsburg.

Weniger umfangreich, als die bisher besprochenen Anlagen, aber durch seine Einfachheit bemerkenswerth ist das in Seitenlage erbaute Empfangsgebäude für den Fern-Verkehr auf Bahnhof Gesundbrunnen der Berlin-Stettiner und der Berliner Ring-Bahn (Textabb. 587). Die Gleise liegen tief, alle für den Personenverkehr nöthigen Räume liegen in Höhe des Bahnhofsvorplatzes und die Verbindung mit den Bahnsteigen erfolgt durch einen in Höhe und Mittelachse der Eingangshalle über die Gleise geführten Brückengang mit seitlichen Bahnsteigtreppen.

347) Allgem. Bauztg. 1876.

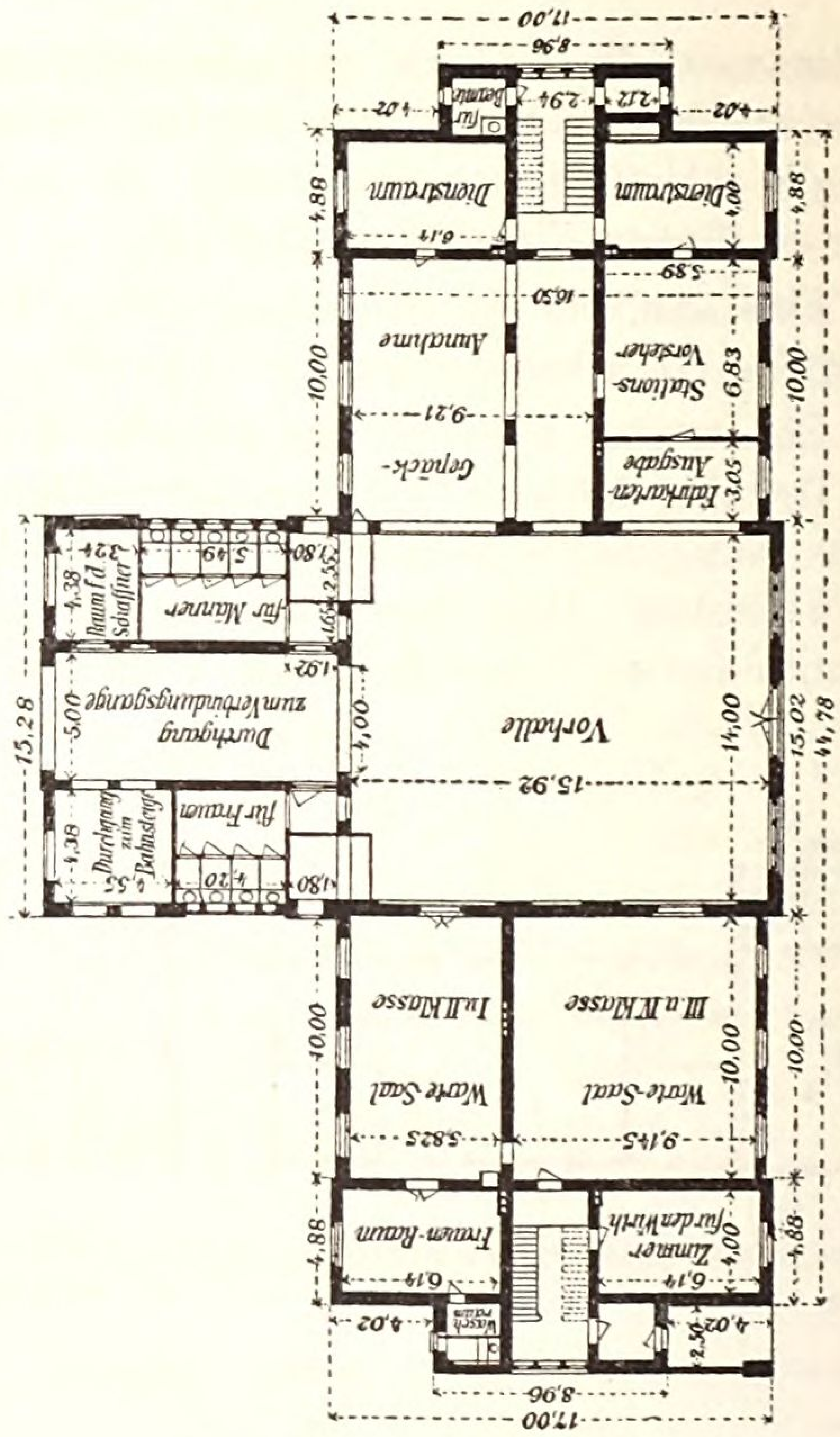
348) Centralbl. der Bauverw. 1883, S. 170,

Fig. 585.



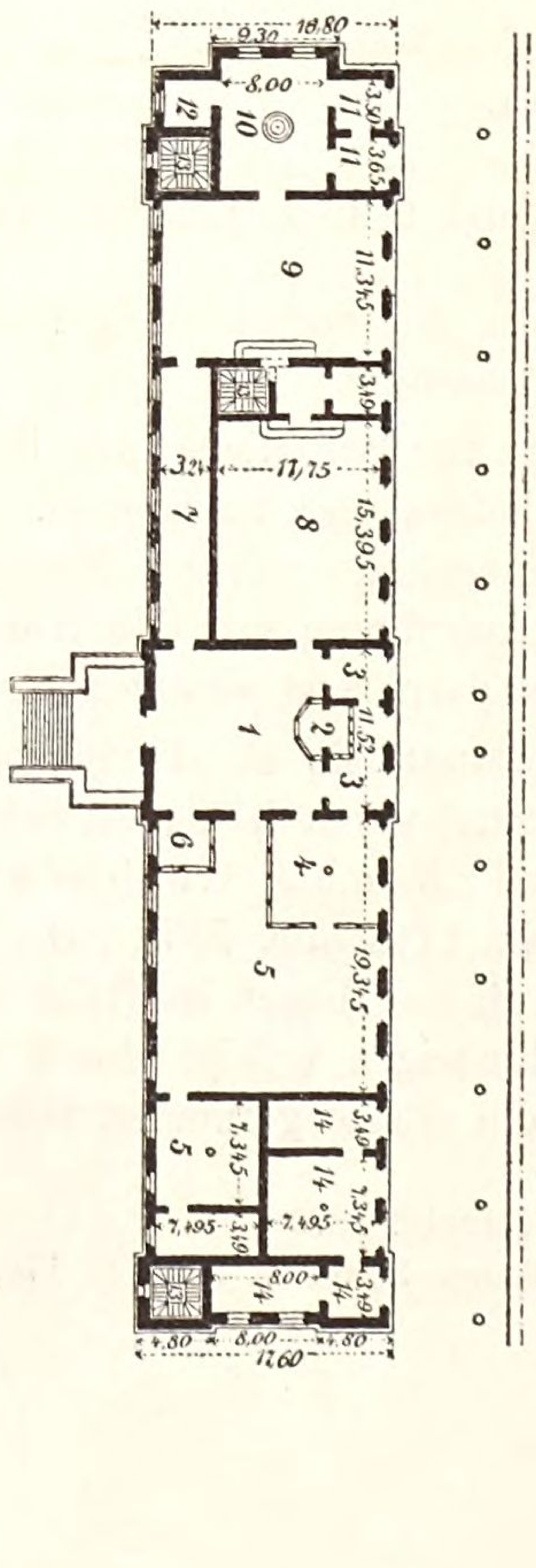
Maßstab 1 : 1250. Grundriß des Empfangsgebäudes in Graz.

Fig. 587.



Maßstab 1 : 500.
Grundriß des Empfangsgebäudes Gesundbrunnen in Berlin.

Fig. 586.

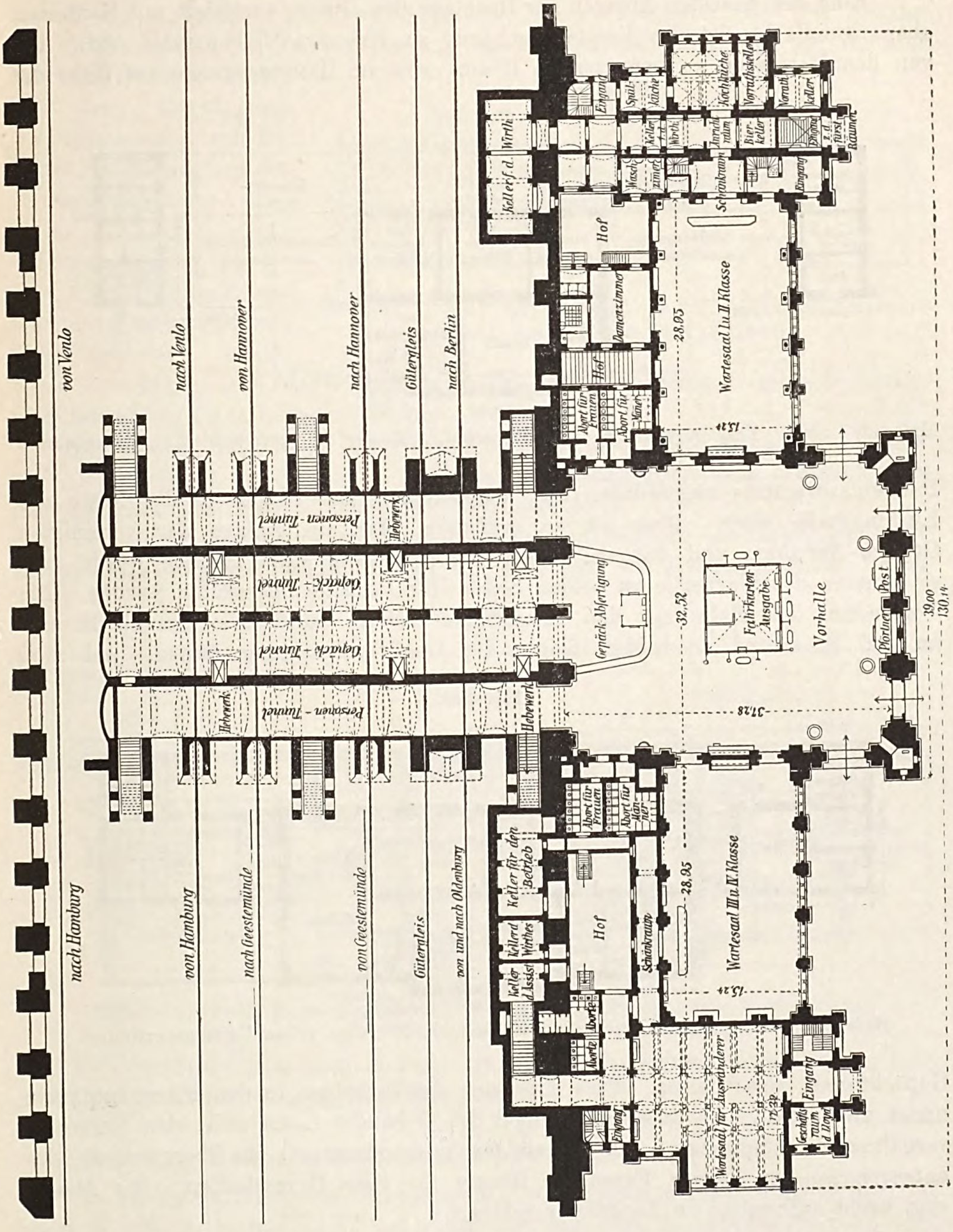


Maßstab 1 : 1000. Grundriß des Empfangsgebäudes in Avricourt.

1. Eingangshalle,
2. Fahrkarten-Ausgabe,
3. Gepäckabfertigung.
4. Eilgut,
5. Zollabfertigung,
6. Pförtner,
7. Flur,
8. Wartesaal III. Klasse,
9. Wartesaal II. Klasse,
10. Wartesaal I. Klasse,
11, 12. Waschräume,
13, 15. Treppen,
14. Diensträume.

Der Grundriſs des Hauptgeschosses ist sehr einfach entwickelt. An die geräumige Vorhalle stoſsen rechts die Fahrkartenausgabe und Gepäckannahme, links die

Fig. 588.



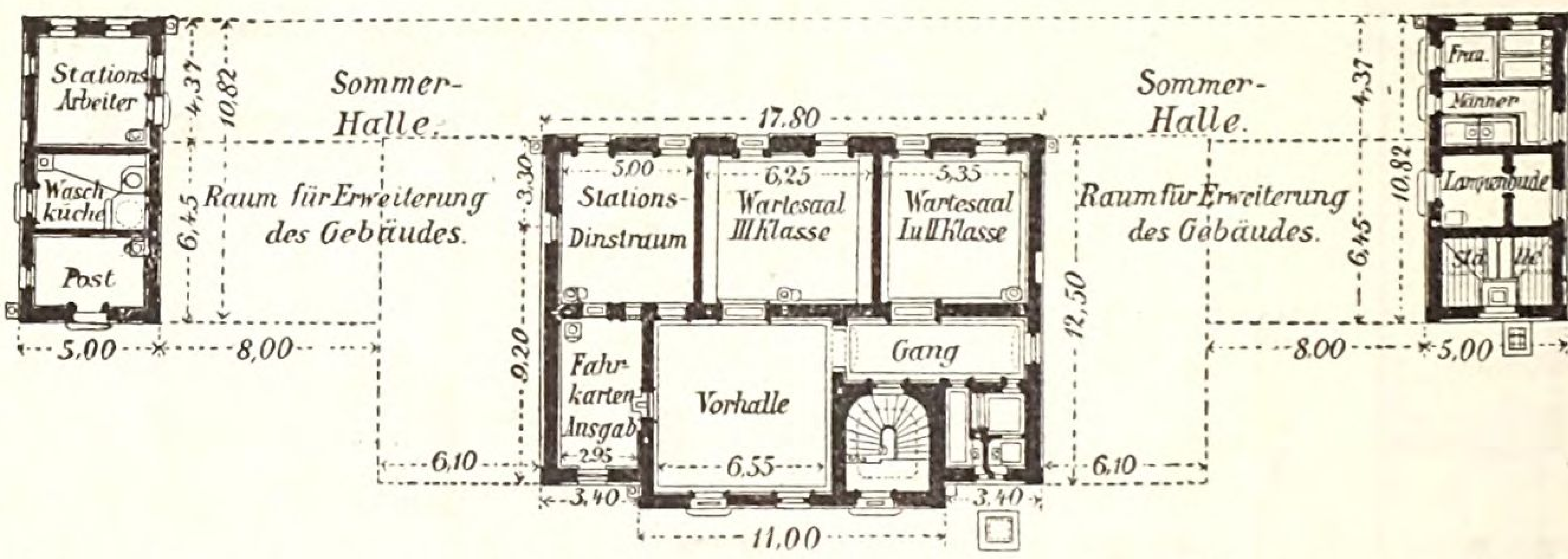
Maſsstab 1 : 750. Grundriſs des Empfangsgebäudes in Bremen.

Wartesäle, während die Aborte an beiden Seiten des Durchganges zur Brücke liegen. Diese Brücke führt auch zu einem zweiten, dem Nah-Verkehre dienenden,

kleinern Empfangsgebäude, das in gleicher Höhenlage auf der andern Seite des Bahnkörpers liegt, so dafs den Reisenden der Uebergang von den Ringbahn- zu Fernzügen ermöglicht ist.

Eine der neuesten Anlagen für Hochlage der Gleise, verwandt mit Hannover, aber vereinfacht, ist das Empfangsgebäude zu Bremen[349]) (Textabb. 588). Die von den Reisenden zu benutzenden Räume sind im Hauptgeschosse auf Höhe des

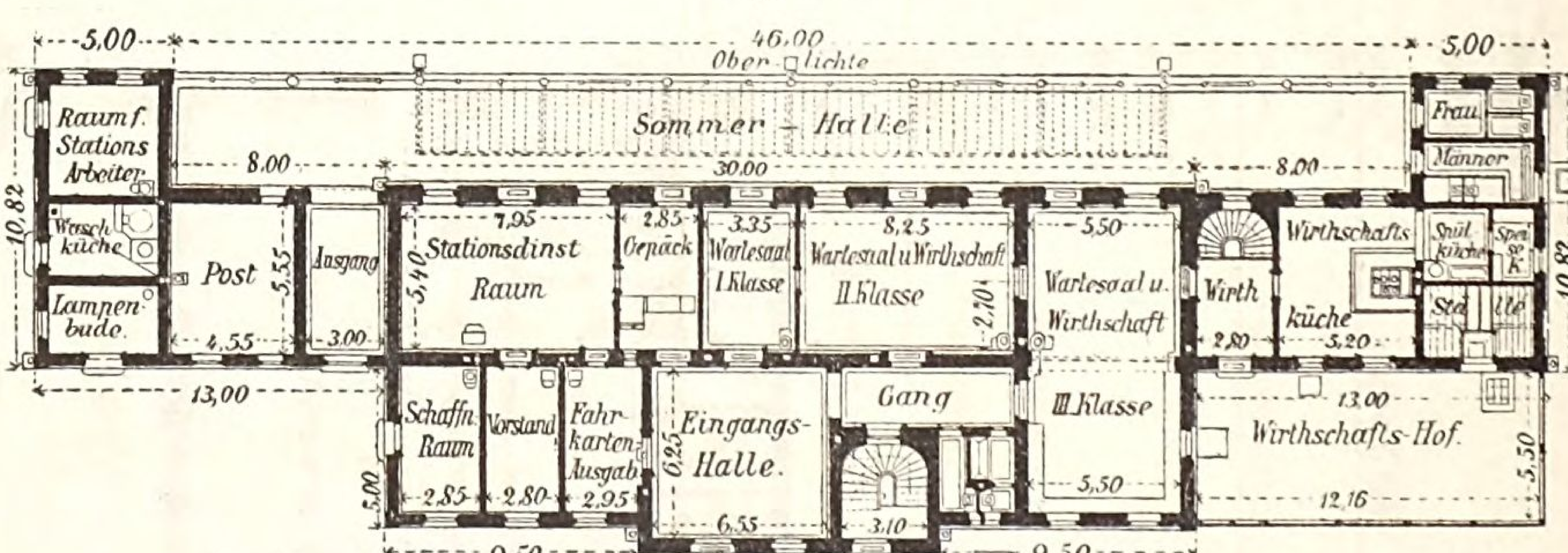
Fig. 589.



Mafsstab 1 : 500. Empfangsgebäude mit Sommerhalle, Muster der österreichischen Staatsbahnen.

Bahnhofsvorplatzes angeordnet. Der Fahrkartenverkauf findet in der Mitte der Eingangshalle statt. Diese ist so geräumig, dafs die Anlage der vereinigten Gepäck-Annahme und Ausgabe in der Mitte der Rückwand möglich wurde, und so konnten die Wartesäle zu beiden Seiten der Vorhalle angeordnet werden. Die Verbindung der Halle mit den Bahnsteigen erfolgt durch zwei Tunnel, die sich an der Rückwand zu beiden Seiten der Gepäckabfertigung öffnen, und zwei

Fig. 590.



Mafsstab 1 : 500. Empfangsgebäude wie Textabb. 589, zum vollen Umfange erweitert.

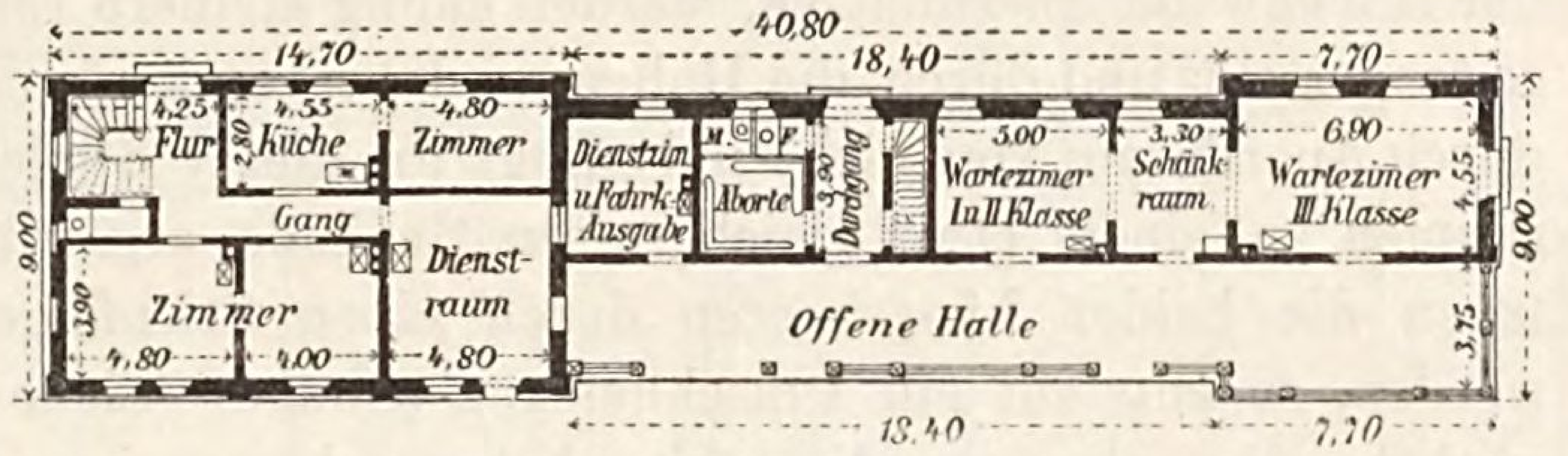
Gepäcktunnel umschliefsen. Eine Trennung des Verkehres in den Personentunneln findet nicht statt. Im westlichen Flügel des Gebäudes findet sich, den Verkehrsverhältnissen entsprechend, ein geräumiger Auswanderersaal, im Obergeschosse des entgegengesetzten Flügels liegen die Räume für hohe Herrschaften. Die Aborte sind leicht auffindbar an Lichthöfen gelegen.

Durch die Anlage besonderer Sommerhallen wird die Gesammtgestalt der

349) Zeitschrift des Architekten- und Ing.-Vereins in Hannover 1892, S. 253.

Empfangsgebäude unter Umständen wesentlich beeinflufst[350]. Vielfach wird die Sommerhalle in der ganzen Länge des Hauptgebäudes vor diesem durchgeführt und seitlich durch Nebengebäude abgeschlossen. Eine solche Anordnung zeigt das Muster der österreichischen Staatsbahnen (Textabb. 589). Sie gewährt die Möglichkeit späterer Vergröfserung des Hauptgebäudes zu der in Textabb. 590 dargestellten Form, oder einer Erweiterung der Sommerhalle nach der Ortseite. Häufig liegt die Sommerhalle nur vor einem Theile des Empfangsgebäudes, indem eine Flucht einfach aneinander gereihter Räume ihre Rückwand bildet. Diese Anordnung zeigt das Empfangsgebäude der Münchener Lokalbahn-Aktien-Gesellschaft zu Cadolzburg (Textabb. 591).

Fig. 591.

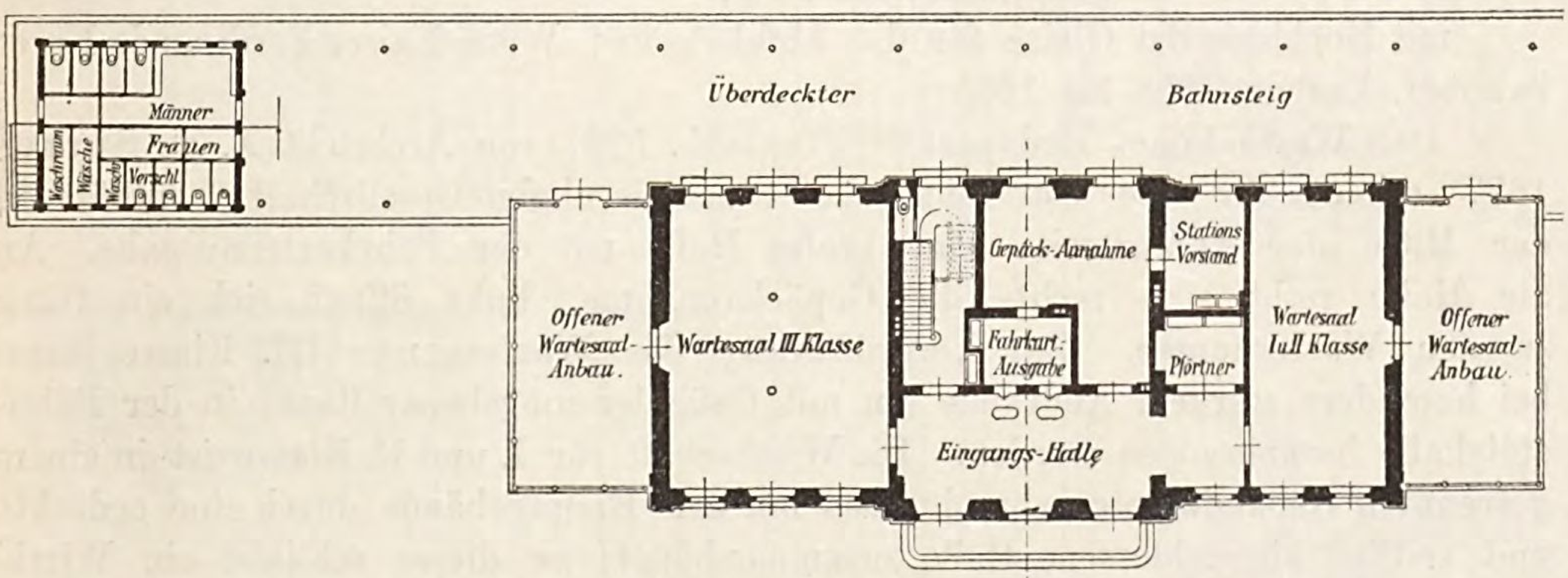


Mafsstab 1 : 500. Empfangsgebäude der Münchener Lokalbahn-Aktien-Gesellschaft zu Cadolzburg.

Auch finden sich Hallen auf einer, oder zu beiden Seiten des Hauptgebäudes, z. B. im Bahnhofe Stadelhofen der schweizerischen Nordostbahn (Textabb. 592), oder zwischen dem Haupt- und einem Neben-Gebäude.

Wo solche Hallen angelegt sind, ist es zweckmäfsig, sie ganz oder zum Theile in die Bahnsteigsperre einzubeziehen, so dafs sich die Reisenden nach Durch-

Fig. 592.



Mafsstab 1 : 500. Empfangsgebäude in Stadelhofen, schweizerische Nordostbahn.

schreiten der Sperr-Schranken in ihnen gegen die Witterung geschützt ansammeln und dann rasch in den Zug vertheilen können.

2. δ. Empfangsgebäude in zweiseitiger Längslage.

Ist in Endstationen die Trennung der Verkehrsarten nach Abfahrt und Ankunft in zwei zu beiden Seiten der Gleise sich gegenüberliegende Gebäude bewirkt,

350) Grundsätze bei Aufstellung der Projekte für Neuenahr und Ahrweiler, Arch. Jos. Seché, Allgem. Bauztg. 1887, S. 100. Sommerwarteräume, Wochenbl. f. Baukunde 1885, S. 275.

so sind für die Vertheilung der Räume im Abfahrtsflügel die bereits für Gebäude in einseitiger Längslage angeführten Grundsätze zu beachten, während im Ankunftsflügel nur Gepäckausgabe, Ausgangshalle und nach Bedarf Zolluntersuchungsräume nöthig sind, meist auch ein Warteraum vorgesehen wird. Wegen dieses geringern Bedarfes an Räumen erhält der Ankunftsflügel geringere Ausdehnung, als der Abfahrtsflügel; um deshalb in gröfseren Stationen mit Halle die freistehende Länge der Hallenwand auszunutzen, werden häufig kleinere Einzelgebäude an die Ankunftsseite gestellt und durch die Hallenwand verbunden, oder der Ankunfts-Flügel wird durch Anordnung von nicht unbedingt an dieser Stelle erforderlichen Verwaltungsräumen zu einem etwa gleichgrofsen Gebäude ergänzt. Wenn bei derartigen Anlagen die beiden Längsbauten durch einen Stirnflügel zur U-Gestalt geschlossen werden, so entsteht ein Umschliefsungsbahnhof (Siehe S. 440, 530 und 551). Zunächst sollen aber nur diejenigen Anlagen besprochen werden, bei denen die Eigenschaften der Seitenlage gewahrt bleiben, der Stirnflügel also nicht ausgebaut ist, so dafs eine Weiterführung der Bahn ohne erhebliche Veränderung des Hochbaubestandes möglich bleibt.

Beispiele für solche Anlagen in Gleichlage mit Eingangshalle in der Mitte und Wartesälen zu beiden Seiten sind: Berlin, Lehrter Bahnhof; Prag (älteste Anlage); Budapest, Ostbahnhof;

mit den Wartesälen einerseits, Gepäckaufgabe anderseits: Breslau, Bahnhof der Freiburg-Schweidnitzer Eisenbahn; Wien, Nordbahnhof und der Bahnhof der Staatseisenbahngesellschaft; Paris, Bahnhof der Ostbahn auf dem linken Seineufer; Budapest, Westbahnhof;

mit seitlicher Eingangshalle: Harburg;

mit Hochlage der Gleise für die Abfahrtseite: Wien, Kaiser Ferdinands Nordbahnhof, Umbau 1858 bis 1865;

Der Westbahnhof Budapest[351]) (Textabb. 593), von Architekt A. de Serres 1877 erbaut für die österreichische Staatseisenbahn-Gesellschaft, enthält in der Mitte der Abfahrtseite eine grofse Halle mit der Fahrkartenausgabe. An die Halle reiht sich rechts die Gepäckannahme, links öffnet sich ein Gang zu den Warteräumen. Zur Vergröfserung des Warteraumes III. Klasse kann bei besonders starkem Andrange ein mit Geländer umgebener Raum in der Bahnsteighalle herangezogen werden. Die Wirthschaft für I. und II. Klasse ist in einem getrennten Gebäude untergebracht, das mit dem Hauptgebäude durch eine gedeckte und seitlich abgeschlossene Halle zusammenhängt; an dieses schliefst ein Wirthschaftsgarten an. Die Wirthschaft für die III. Klasse befindet sich unter dem Wartesaale III. Klasse und ist von dort durch bequeme Treppen erreichbar. Hier liegt auch ein von der Strafse her zugänglicher Schänkraum.

An die Gepäckhalle stöfst ein gedeckter Hof mit drei Gleisen zum Aufstellen und Beladen der Gepäck- und Postwagen.

Auf der Ankunftsseite befinden sich ein Raum für Wartende, die ausgedehnte Gepäckausgabe und eine Ausgangshalle, im Uebrigen Diensträume und eine geschlossene Gruppe von Räumen für den Hof.

Zu beiden Seiten des Gebäudes ist ein Vordach zur An- und Abfahrt der Wagen angelegt.

351) Allgem. Bauzeit. 1883.

Empfangsgebäude in Seitenlage bieten dem Reisenden den Vortheil gerader und kurzer Wege zwischen den Wartesälen und den Zügen, bedingen aber Gleis-

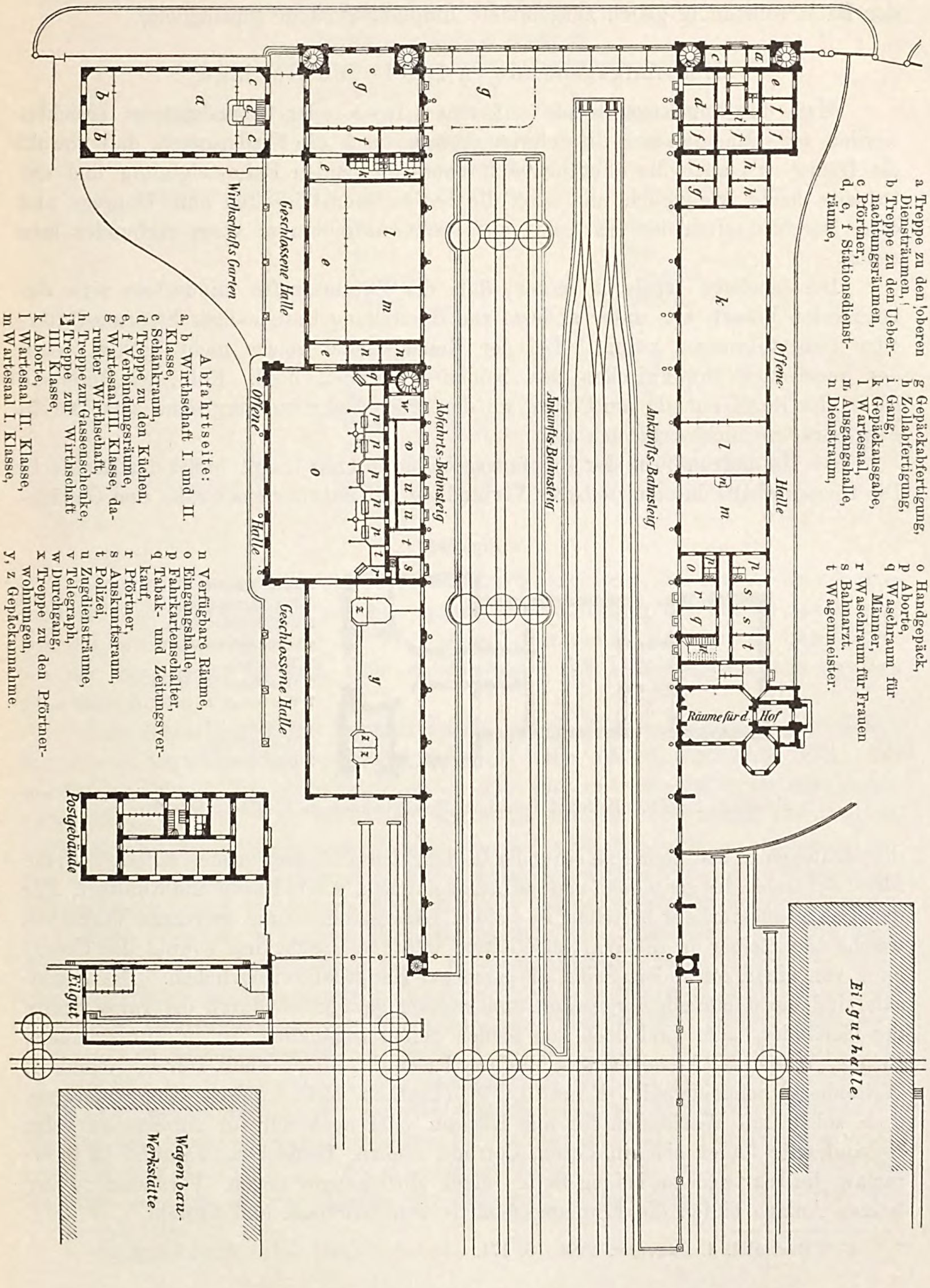


Fig. 593.

Ankunftseite:
a Treppe zu den oberen Diensträumen,
b Treppe zu den Uebernachtungsräumen,
c Pförtner,
d, e, f Stationsdiensträume,
g Gepäckabfertigung,
h Zollabfertigung,
i Gang,
k Gepäckausgabe,
l Wartesaal,
m Ausgangshalle,
n Dienstraum,
o Handgepäck,
p Aborte,
q Waschraum für Männer,
r Waschraum für Frauen
s Bahnarzt.
t Wagenmeister.

Abfahrtseite:
a, b Wirthschaft I. und II. Klasse,
c Schänkraum,
d Treppe zu den Küchen,
e, f Verbindungsräume,
g Wartesaal III. Klasse, darunter Wirthschaft,
h Treppe zur Gassenschenke,
i Treppe zur Wirthschaft III. Klasse,
k Aborte,
l Wartesaal II. Klasse,
m Wartesaal I. Klasse,
n Verfügbare Räume,
o Eingangshalle,
p Fahrkartenschalter,
q Tabak- und Zeitungsverkauf,
r Pförtner,
s Auskunftsraum,
t Polizei,
u Zugdiensträume,
v Telegraph,
w Durchgang,
x Treppe zu den Pförtnerwohnungen,
y, z Gepäckannahme.

Maſsstab 1 : 1110. Westbahnhof der ungarischen Staatsbahnen, Budapest.

überschreitungen, oder das Ueberwinden verlorener Steigung, wenn zur Vermeidung der Ueberschreitungen Bahnsteigtunnel angelegt sind.

Für lebhaften Verkehr finden sich im Auslande nicht selten zu beiden Seiten der Bahn vollständig gleich ausgebildete Empfangsgebäude (Springfield).

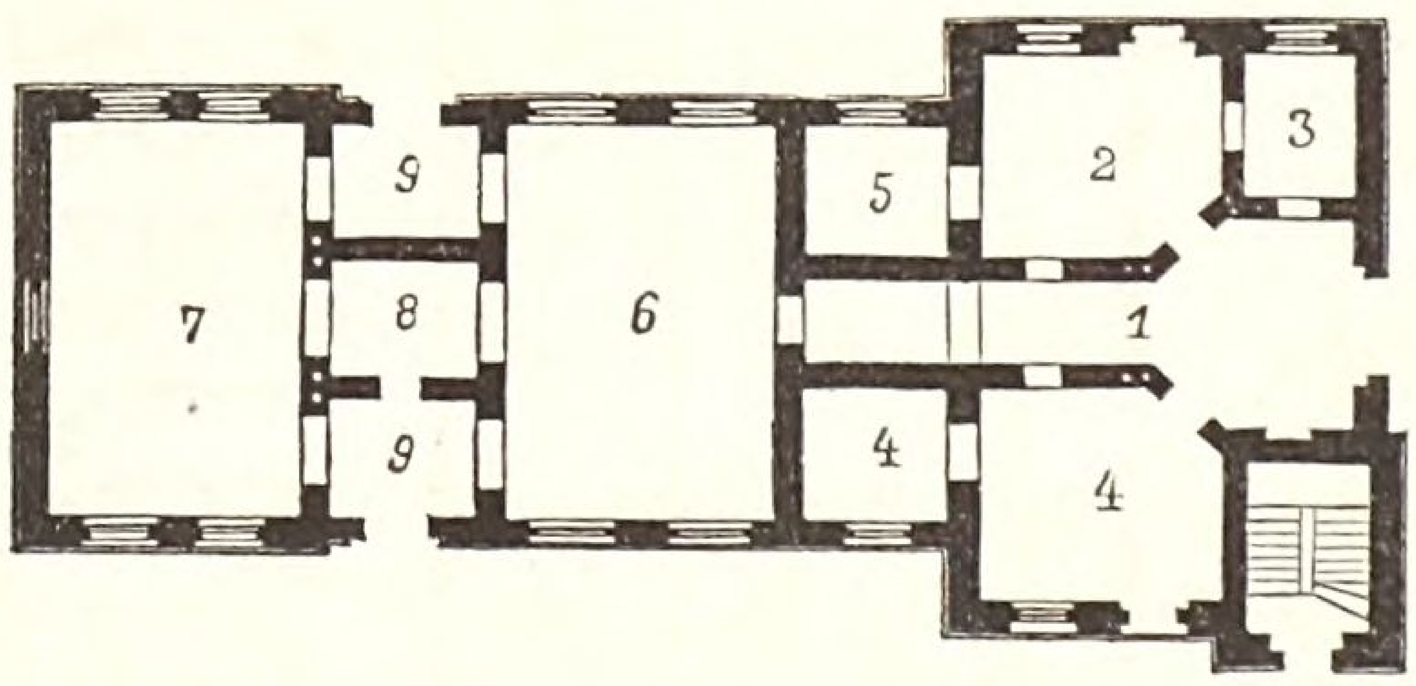
Empfangsgebäude in Insel- und Keillage.

Mufs das Empfangsgebäude auf einem Insel- oder Keilbahnsteige errichtet werden, so vermehren sich die Schwierigkeiten durch die Forderungen, dafs sowohl die Dienst- als auch die öffentlichen Räume von beiden Bahnsteigseiten und der Ortseite leicht zugänglich und auch die beiden Bahnsteigseiten ohne Umwege und ohne Durchschreiten der Wartesäle auf leicht auffindbarem Wege verbunden sein sollen.

Die Insellage erheischt ferner, dafs die Zufuhrstrafse mindestens eine der Bahnlinien kreuzt, was unter anderm zur Herstellung kostspieliger Strafsen-Unter- oder Ueberführungen zwingt. Bei der Keillage sind solche nicht nöthig, wenn der zugehörige Ort zwischen den beiden Bahnlinien liegt. Keil-, wie Insellage ist in der Regel nur da am Platze, wo der Ortsverkehr im Vergleiche zum Durchgangsverkehre nicht erheblich ist.

Die Hauptgrundform der Empfangsgebäude in Insellage bildet das Rechteck. Die Eingangshalle in unmittelbarer Verbindung mit Fahrkartenausgabe und Gepäck-

Fig. 594.



1 Eingangshalle.
2 Fahrkartenausgabe.
3 Gepäckabfertigung.
4 Stationsdienstraum.
5 Telegraph.
6 Wartesaal III. Klasse.
7 Wartesaal I. und II. Klasse.
8 Wirthschaft.
9 Durchgänge.

Mafsstab 1 : 500. Bahnhof Bensdorf, Reichsbahnen in Elsafs-Lothringen.

diensträumen ist fast immer an einer der beiden Stirnseiten angeordnet, selten gegen die Mitte des Gebäudes geschoben und seitlich zugänglich, wie in Düren und Kohlfurt. Für den Uebergangsverkehr bestehen zu beiden Längsseiten häufig getrennte Vorhallen, welche unmittelbar in die Wartesäle leiten, während Durchgänge sowohl den Uebergang von einer zur andern Seite, als auch zur Haupthalle ermöglichen. Die Wartesäle sind meist einfach vorgesehen, und reichen gewöhnlich durch die ganze Breite des Gebäudes, oder sind doch von beiden Seiten zugänglich, so in Nordstemmen, Lehrte, Wunstorf, Arendshausen, Minden, Pasewalk, Bingerbrück, Düren, Neundorf, Wittenberg, Schneidemühl, Bensdorf[352]) (Textabb. 594), Lauban. Doppelanlagen, d. h. solche mit Wartesälen für alle Klassen, oder auch nur für einzelne an jeder Gebäudeseite finden sich in Posen, Cottbus, Guben, Bentschen, während in Inowraclaw die Wartesäle zu beiden Seiten eines Mittelganges liegen. Vorstufen zu der letzten Anlage bilden die Empfangsgebäude von Gladbach und Crefeld.

[352]) Centralbl. d. Bauverw. 1883. S. 171.

Nach der Lage der Zugangshalle ist in Zusammenstellung XXX eine Reihe von veröffentlichten Anlagen geordnet.

Zusammenstellung XXX.

Empfangsgebäude in Insellage.

Lage der Gleise	Zugangshalle mit Fahrkartenschalter an der Stirnseite, Durchgangshalle an den Langseiten	Hauptzugangshalle an der Langseite
Gleichlage	Nordstemmen Lehrte Wunstorf Minden Hamm Wittenberg Inowraclaw Bensdorf Posen	Reichenbach Kreuz Eydtkuhnen Bromberg
Hochlage	Halle Dresden	

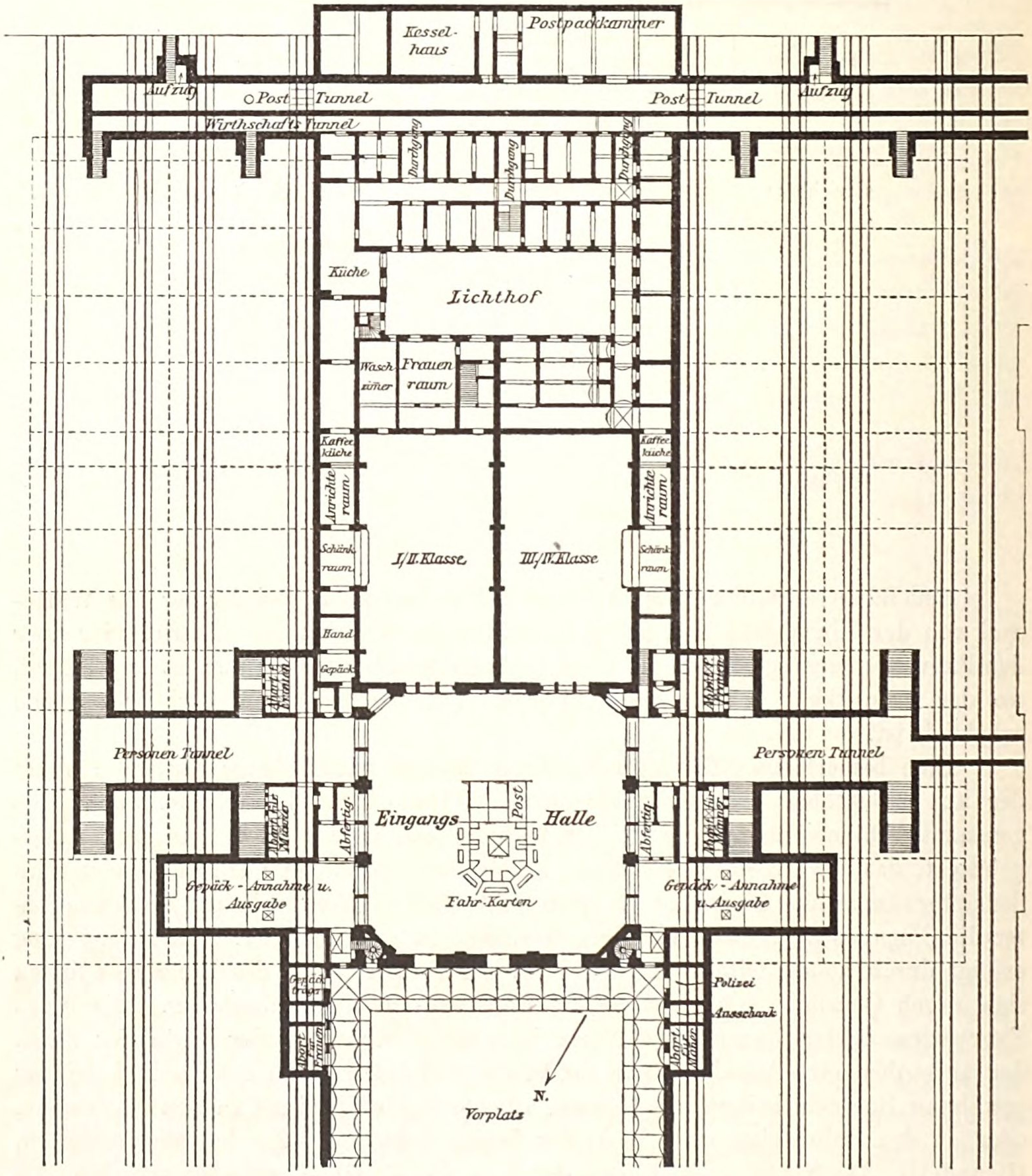
Eine Raumvertheilung wie in Textabb. 594 dargestellt, bei der der eine Wartesaal von der Eingangshalle aus nur unter Durchschreitung des andern, oder über den Bahnsteig zugänglich ist, ist zwar sparsam, erscheint aber nur da angebracht, wo der Ortsverkehr an sich ganz unbedeutend, der Uebergangsverkehr dagegen erheblich ist.

Eine bemerkenswerthe hierhergehörige Anlage mit Hochlage der Gleise bildet der am 8. Oktober 1890 eröffnete Bahnhof Halle a/S.[353]) (Textabb. 595). Die gesammten Räume für den öffentlichen Verkehr sind in einem Untergeschosse untergebracht, das etwa 3,80 m tiefer liegt, als die Bahnsteige. Von einem Vorplatze an der unter sämmtliche Gleise unterführten Delitzscher Strafse aus betritt man ohne Stufen die Eingangshalle, einen mächtigen Geviertraum von 33 m Seite. Ihre Beleuchtung erfolgt durch hohes Seiten- und Oberlicht. Zu beiden Seiten des Einganges finden sich durch Oberlicht erleuchtet Gepäck-Annahme- und Ausgabestellen. Die sechs Fahrkartenschalter haben ihren Platz in einem Einbaue in der Mitte der Halle, der aufserdem eine Annahmestelle für Briefe und Telegramme enthält und bei der gewählten Raumeintheilung die Uebersichtlichkeit der Eingänge zu den Wartesälen, oder zu den Bahnsteigtunneln in keiner Weise behindert. Zu den Wartesälen I., II. und III., IV. Klasse gelangt man durch je drei Zugänge, zwischen welchen sich ein Stand für den Buchhändler befindet, seitlich liegen ein Aufbewahrungsraum für Handgepäck, sowie ein Aufenthaltsraum für die Stationsdiener. Die Bahnsteigtunnel erhielten mit Rücksicht auf den erheblichen Verkehr, und da sie sowohl für den Zugang, als auch für den Abgang der Reisenden dienen müssen, eine Breite von

353) Zeitschrift f. Bauw. 1893, S. 345.

8 m. Von dem Tunnel der Ostseite gelangt man zu dem der Westseite in gerader Richtung, so dafs der Uebergang von der einen zur andern Bahnhof-Seite übersichtlich ist. Von den Bahnsteigen aus sind die Wartesäle lediglich durch Ver-

Fig. 595.



Mafsstab 1 : 1000. Bahnhof Halle a/S.

mittelung der Tunnel zugänglich. Hinter den Wartesälen liegen Waschräume für Männer und Frauen, darüber von den Bahnsteigen zugängliche Räume für hohe Herrschaften. Ein Lichthof trennt das Empfangsgebäude von dem Dienstgebäude für den Stationsdienst.

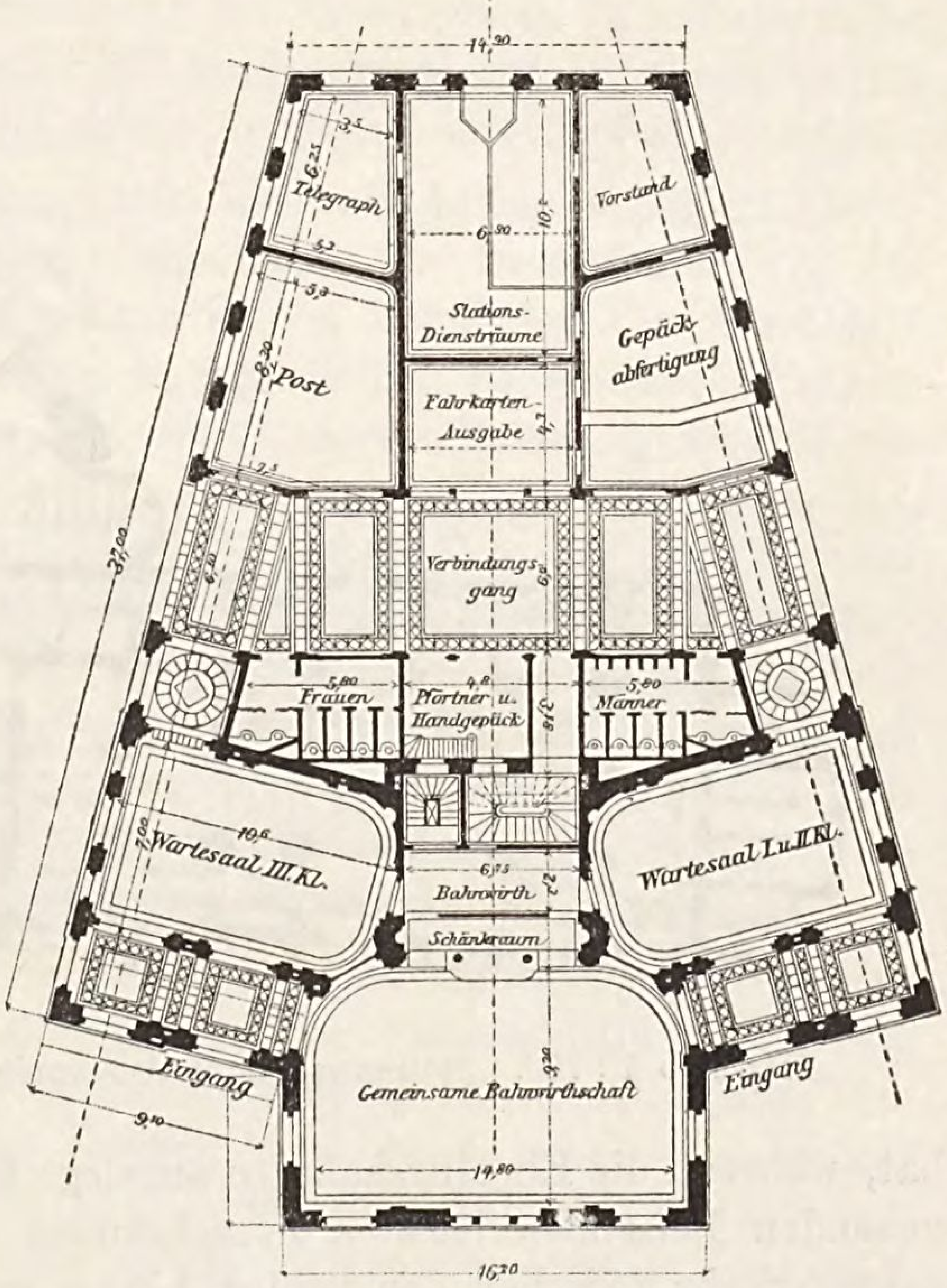
Zwischen den Hauptsteigen und beiderseits am Gebäude sind Gepäcksteige angeordnet, welche mit den Gepäckräumen und mit dem Posttunnel durch Aufzüge in Verbindung stehen. Aufserdem sind die Gepäcksteige zur Erleichterung des Uebergangsverkehres an den beiden Kopfseiten des Gebäudes durch Ueberfahrten verbunden. Ein besonderer Tunnel vermittelt endlich den unmittelbaren Verkehr der Wirthschaft mit der Stadt und mit den Personenbahnsteigen.

Wenn das Empfangsgebäude auf einem keilförmigen Bahnsteige errichtet werden mufs, so bestimmt der gegebene Keilwinkel oft auch die keilige Grundform (Hameln). Für kleinere Bahnhöfe wird das Empfangsgebäude meist ohne Rücksicht auf die Gestalt des Bauplatzes rechteckig angeordnet (Fröndenberg).

In Tarrascon wurde ein eigenthümliches älteres Gebäude in Keillage für einen dreiseitigen Verkehr eingerichtet.

Das Gebäude in Keillage erhält seinen Zugang meist von der Ortseite in der Mittellinie des Keilwinkels, zu beiden Seiten werden Fahrkartenschalter und Gepäckstelle angeordnet. Solche Anlagen sind z. B. Dirschau, Hameln, Pasewalk. Die Wartesäle kommen an die Bahnsteigseiten zu liegen, was unter Umständen zur Anlage grofser Lichthöfe geführt hat (Dirschau). Können die Wartesäle nicht von beiden Bahnsteigen aus zugänglich gemacht werden, so empfiehlt es sich, sie doppelt anzulegen (Hameln), doch finden sich auch in neuester Zeit Anlagen, wo die Wartesäle nur in einfacher Anzahl und nur je von einem Bahnsteige zugänglich sind. Werden sie nach der Keilspitze verlegt, so wird es leichter möglich, Zugänge von beiden Seiten oder von der Vorderseite zu erzielen (Dirschau, Zug, schweizerische Nordostbahn), während anderseits betriebstechnische Rücksichten dafür sprechen werden, grade an der Spitze die Betriebsdiensträume anzulegen. Sind solche für zwei Verwaltungen erforderlich, so wird dadurch die seitliche Anordnung näher gelegt. Bahnsteigaborte finden vor der Spitze des Gebäudes Platz.

Fig. 596.



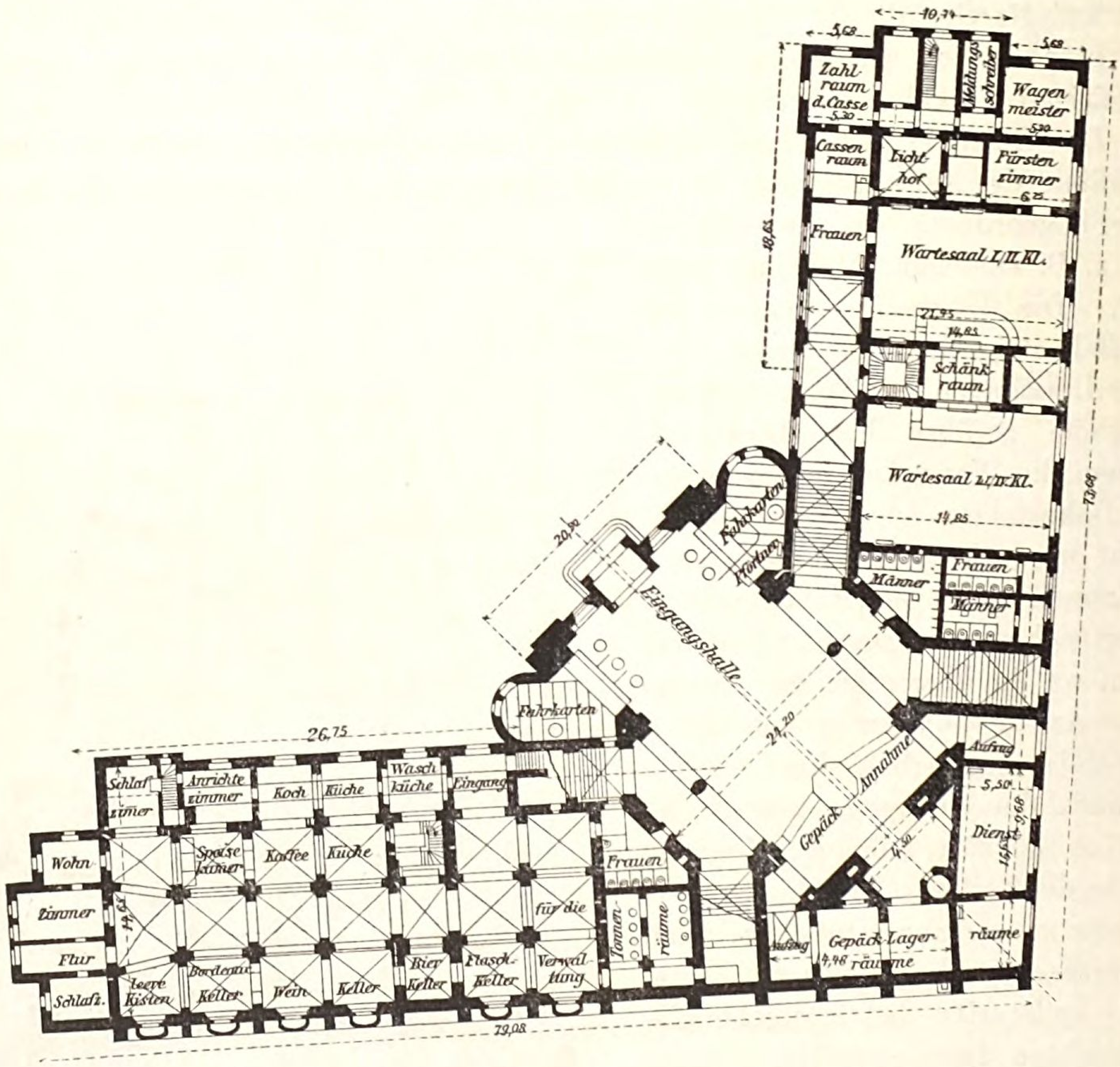
Mafsstab 1 : 500.
Stationsgebäude für Keilbahnhof Arth-Goldau.

Ein neueres Beispiel ist das Empfangsgebäude in Arth-Goldau der Gotthardtbahn (Textabb. 596), welches durch einen 6,0 m breiten Quergang durchschnitten wird, an dessen einer Seite Fahrkartenausgabe und Gepäckabfertigung, auf dessen anderer zwei Abortgruppen und der Raum für Handgepäck liegen. Die Warte-

räume sind nur einfach vorhanden. Für den Bahnwirthschaftsaal, welcher zwischen ihnen angelegt ist, sind getrennte seitliche Zugänge vorgesehen. Die Diensträume befinden sich an der Spitze des Gebäudes.

Schwieriger gestalten sich die Anlagen, wenn auf Kreuzungsbahnhöfen die Höhenlage der beiden Bahnen, also auch der Bahnsteige eine verschiedene ist. In solchem Falle wird man zur Herstellung zweier Flügel schreiten, deren jeder nur dem Ankunfts- und Abfahrts-Verkehre für eine der beiden Bahnen zu dienen

Fig. 597.



Mafsstab 1 : 750. Stationsgebäude des zweigeschossigen Keilbahnhofes Osnabrück.

hat, während die Eingangshalle so angelegt sein mufs, dafs sie nicht nur den neuzugehenden Reisenden leichtes Zurechtfinden ermöglicht, sondern auch den Uebergangsverkehr zwischen den beiden Linien zu vermitteln geeignet ist.

Anlagen dieser Art sind z. B. Kirchhain-Dobriluck, Delitzsch[354]) und aus neuester Zeit Osnabrück (Textabb. 597). Die Eingangshalle liegt in der Mittellinie auf Mittelhöhe zwischen dem höhern Hauptgeschosse des Bremer- und dem tiefern des Hannover'schen Gebäudeflügels. Die Fahrkartenschalter finden sich zu beiden Seiten des Einganges, die Gepäckannahme im Hintergrunde der Eingangshalle.

354) Zeitschrift f. Bauw. 1872, S. 268.

Aus dieser führen seitlich Treppen zu den an der Vorplatzseite entlang geführten Verbindungsgängen, an welche sich bahnseitig die Warteräume u. s. w. anschliefsen.

Unter dem Bremer Flügel ergab sich ein geräumiges Untergeschofs, welches die Wirthschaftsräume und Wohnung des Bahnwirthes enthält, während unter dem Hannover'schen Flügel wegen felsiger Bodenbeschaffenheit nur die nothwendigsten Unterkellerungen und der Tunnel zur Verbindung der Wirthschaftsräume mit den Wartesälen hergestellt wurden.

Da sich bei Anlage des Empfangsgebäudes in Seitenlage häufig später das Bedürfnis ergab, Dienst- und Erfrischungsräume, Uebergangsschalter u. s. w. auf einzelnen Bahnsteigen zu errichten (Hannover, Strafsburg), so trat in Deutschland die preufsische Eisenbahnverwaltung[355]) zuerst mit der wichtigen Neuerung hervor, die Betriebs-, Abfertigungs- und Warteräume in der Weise zu trennen, dafs in dem in Seitenlage und auf Höhe des Bahnhofsvorplatzes errichteten Vorgebäude, anschliefsend an eine geräumige Halle, die Fahrkartenschalter und Gepäckdienststelle untergebracht werden, während sich die Wartesäle und Diensträume in einem besondern Gebäude auf einem breiten Inselbahnsteige befinden. Da die Verbindung zwischen beiden Gebäuden zur Vermeidung von Uebergängen in Schienenhöhe durch Unter- oder Ueberführungen hergestellt werden mufs, so ist die Neuerung besonders da von Bedeutung, wo sich die Gleise in Hoch- oder Tieflage befinden.

In ihrem Wesen ist diese Anordnung nicht neu, wir finden sie auf ausländischen Bahnen, z. B. zu St. Denis, schon vorgebildet. In Deutschland war die erste Anlage Hildesheim und diese hat seither in den Bahnhöfen für Düsseldorf (Textabb. 532, S. 454), Köln (Taf. IX, Fig. 4) und Erfurt Fortbildung erfahren. Sie erfordert zwischen den Wartesälen und den äufseren Bahnsteigen verlorene Steigung, wenn man nicht, wie geschehen ist, eine Gleisüberschreitung zugiebt. Sollen die Gleise überdacht werden, so fordert die Anlage des Inselgebäudes sehr weite Bahnhofshallen, gestattet aber die Anlage von Kopfgleisen und Zungenbahnsteigen, sodafs es oft möglich ist, den wichtigsten Verkehr in Höhe und möglichster Nähe der Wartesäle abzuwickeln, ohne die Reisenden über Treppen und durch Tunnel zu führen. Diese Art der Anlage hat sich rasch beliebt gemacht. Sie erleichtert den Uebergangsverkehr und gewährt für Leitung und Ueberwachung des Betriebes grofse Vortheile, da die Diensträume an den Verkehrswegen liegen.

In Textabb. 598 ist der Grundrifs des am 1. November 1893 eröffneten Empfangsgebäudes in Erfurt dargestellt[356]). In der Eingangshalle finden wir rechts die Fahrkartenausgabe, links die Gepäckabfertigung mit einem kleinen Einbaue für den Abfertigungsbeamten. Das Gepäck wird durch einen 4 m breiten Tunnel mittels Prefswasser-Aufzügen nach den beiden Hauptbahnsteigen befördert, ebenso ist für die Post, welche sich rechts an die Fahrkartenausgabe anschliefst, ein Tunnel vorgesehen; Gepäcksteige fehlen. In der Mittelachse der Eingangshalle führt ein 6 m breiter Personentunnel nach dem auf dem Hauptbahnsteige angeordneten Wartsaalgebäude, in dessen Mitte eine geräumige Austrittshalle für die zwei-

[355]) E. Grüttefien, vergleichender Ueberblick über die neueren Umgestaltungen der gröfseren preufsischen Bahnhöfe. Centralbl. der Bauverw. 1888, S. 349.

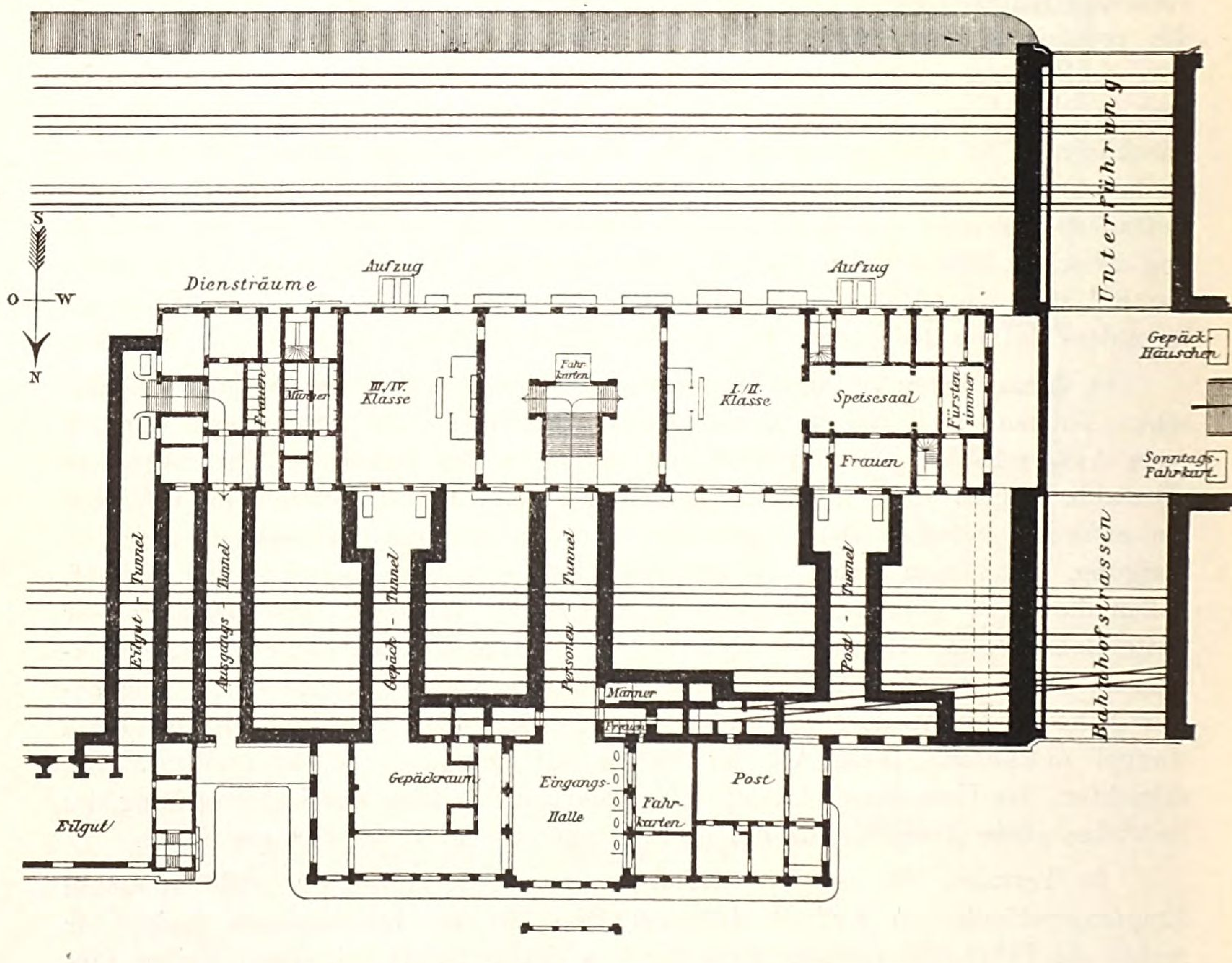
[356]) Zeitschr. f. Bauw. 1896, S. 163.

armig ausmündende Tunneltreppe vorgesehen ist. Die Richtung der Treppenläufe führt auf die beiderseits an die Halle angrenzenden Wartesäle.

Am westlichen Kopfende des 96,46 m langen und 21,38 m breiten Inselgebäudes befinden sich Räume für hohe Herrschaften, am östlichen Kopfende dagegen die Räume für den Stationsdienst. Ein Fahrkartenschalter für den Uebergangsverkehr ist zweckmäfsig innerhalb der Austrittshalle angeordnet.

Ein 3,75 m breiter Ausgangstunnel, dessen Zugang vor der östlichen Kopfseite des Wartsaalgebäudes liegt, leitet die ankommenden Reisenden im rechten

Fig. 598.



Mafsstab 1 : 1000. Empfangsgebäude zu Erfurt.

Winkel abbiegend unter den Gleisen weg nach einer östlich am Vorgebäude liegenden Vorhalle, welche mit der Gepäckausgabe in Verbindung steht.

Aborte befinden sich neben dem Tunneleingange im Vorgebäude, im Wartsaalgebäude und auf dem westlichen Ende des Hauptsteiges.

Für den Sonntagsverkehr sind getrennte Schalter und eine getrennte Treppe an der Bahnhofstrafsenunterführung vorgesehen, sodafs die Abreisenden mittels besonderer, in Textabb. 598 sichtbarer Treppenanlage auf den Hauptbahnsteig gelangen, ohne das Vorgebäude zu betreten.

In grofsen Hallen gestalten sich die Beleuchtungsverhältnisse der Inselgebäude meist schwierig, da deren Räume erst aus zweiter Hand, durch die Oberlichter der Hallen, Licht erhalten (Köln, Tafel IX, Fig. 4, Düsseldorf Textabb. 532, S. 454). In solchen Fällen sind die Innenräume durch Oberlicht, oder noch besser durch hohes Seitenlicht zu erhellen, wofür der Bahnhof Haag, der eine Erfurt verwandte Anlage zeigt, ein gutes Beispiel bildet. Immerhin beweist die Anlage zu Köln, dafs bei grofser Höhe der Halle auch das Inselgebäude noch eine ausreichende Beleuchtung erhalten kann.

1. ε) Empfangsgebäude in Quer- und Kopflage.

Die Querlage wird zur Kopflage, wenn das Gebäude in Gleichlage vor Kopf der Gleise liegt. Bei Hoch- oder Tieflage des Empfangsgebäudes quer zu durchgehenden Gleisen kann nur von Querlage gesprochen werden. Letztere tritt nur bei engbeschränkten Platzverhältnissen, und deshalb sehr häufig bei Stadtbahnen auf.

Die Kopflage ist die den Endbahnhöfen in grofsen Städten eigenthümliche Anordnung; sie erfordert meist eine nur geringe Ausdehnung und bietet günstige Betriebsverhältnisse, da die Anlage sehr übersichtlich ist; auch ist die Erweiterung der Bahnhofsanlage durch Vermehrung der Gleise auf verfügbarem Baugrunde ohne weiteres möglich. Vom architektonischen Standpunkte ist als Vorzug die Möglichkeit wirkungsvoller Aufrifsdurchbildung zu betonen. Weiter bietet die Anlage dadurch Vortheile, dafs das Empfangsgebäude dem Stadtinnern nahe gelegt werden kann, ein Vorzug, der mit dem Wachsen der Stadt an Bedeutung gewinnt.

Nachtheile der Anlage sind, dafs sie allseitig umbaut in ihrer Erweiterungsfähigkeit beeinträchtigt wird, dafs die Reisenden und das Gepäck oft weite Wege von den Wartesälen bis zu den Wagen zurückzulegen haben, dafs ferner das Umsetzen von durchgehenden Wagen meistens schwierig ist, und den aus solchen Wagen ausgestiegenen Reisenden das Wiederauffinden ihrer Plätze schwer fällt, endlich, dafs sich die Bewegungsrichtung bei durchgehenden Zügen ändert und nicht rechtzeitiges Halten der Züge grofse Gefahren in sich schliefst[357]). Immerhin überwiegen vom Standpunkte des grofsstädtischen Verkehres die Vorzüge, es werden daher vorhandene Kopfstationen nicht nur belassen und mit allen Mitteln der Technik weiter ausgebildet, sondern auch neu hergestellt; so hat man in allerjüngster Zeit in St. Louis[358]) mit grofsen Kosten ganze Häuserviertel in der Stadtmitte erworben, um dieser den Bahnhof möglichst nahe rücken zu können.

Durch rechtwinkelige seitliche Anbauten an einer oder an beiden Seiten erhält das in Kopflage angeordnete Empfangsgebäude **L**- oder **U**-Gestalt und dadurch gleisumschliefsende Form. Wir bezeichnen solche Anlagen als Umfassungs- oder Umschliefsungsbahnhöfe, die sich auch aus der einfachen oder

357) Die todten Enden der Gleise werden meist, um ihr Ueberfahren zu verhindern, durch Prellböcke abgeschlossen. Ueber solche Einrichtungen mit Wasserhemmung vergl. Organ 1886, S. 151, Centralblatt 1890, S. 124 und 186. Ueber Prefswasser-Prellvorrichtungen, Wasserbuffer, siehe Glasers Annalen, Band 28, 1891, S. 243, Band 29, S. 100; 1894, Band 34, S. 189. Centralblatt 1892, S. 185; Organ 1894, S. 37. Gleitender Prellbock, Centralblatt 1894, S. 72.

358) Organ 1895, S. 169.

doppelten Seitenlage ergaben, wenn dort vor Kopf ein Stirnflügel ausgebaut wurde (S. 440, 530 und 542).

Aus dieser Entwickelung ergiebt sich der wesentliche Unterschied der beiden Hauptarten von Umfassungs-Bahnhöfen, je nachdem sich die Haupt-Abfahrtsräume in Seitenlage oder in Kopflage befinden.

Wenn auch heute noch Verhältnisse eintreten können, die eine L-förmige Anlage als geeignet erscheinen lassen, so mufs diese doch im Allgemeinen als veraltet bezeichnet werden[359]. Ausführungen dieser Art sind Lissabon[360], Vlissingen, Kempten u. s. w.

Bei Kopflage der öffentlichen Räume werden die Seitenflügel, bei Seitenlage dieser Räume wird dagegen, wenn Ankunfts- und Abfahrtsflügel einander gegenüberliegen, die Stirnseite zur Unterbringung derjenigen Räume verwendet, die für beide Verkehrsarten gleich wichtig oder unwichtig sind und deshalb nicht unbedingt auf einer der genannten Seiten Platz finden müssen, wie Stationsdiensträume, Schaffnerzimmer, Krankenzimmer.

Bei starkem Durchgangsverkehre ist die Kopflage der Seitenlage vorzuziehen.

Bei älteren Anlagen der letztern Art sind nicht selten zwecks Vermeidung des Ueberführens durchgehender Züge vom Ankunfts- zum Abgangsflügel beide Längsflügel vollkommen gleich ausgebildet (Bayerischer Staatsbahnhof München nach der ersten Umbildung, Kassel, Bahnhof der Bahn Paris—St. Germain au Pecq). Dies erhöht selbstredend die Baukosten ganz bedeutend und ist geeignet, die Uebersichtlichkeit zu beeinträchtigen; derartige Anlagen gehören daher der Geschichte an.

Umschliefsungsbahnhöfe mit Seitenlage der öffentlichen Räume

Wartesäle zu beiden Seiten der Eingangshalle zeigen: Wien, Franz Josefs-Bahnhof; Berlin, Görlitzer Bahnhof; Neapel;

Wartesäle einerseits, Gepäckaufgabe anderseits: Rom;

seitliche Eingangshalle: Wien, Nordwestbahnhof.

Das Empfangsgebäude zu Neapel (Textabb. 599) ist bei etwa gleicher Ausbildung der Abfahrts- und Ankunftseite sehr weiträumig angelegt. In der Mitte der erstern liegt die Eingangshalle mit überdeckter Vorfahrt, den Fahrkartenschaltern und der Gepäckannahme. Links schliefsen sich, durch einen seitlichen Gang verbunden, die Warteräume I. und II. Klasse, sowie die Eilgutabfertigung, rechts der Wartesaal III. Klasse und Diensträume an. Im Stirnflügel sind Räume für Post und Telegraphie, sowie die Bahnhofswirthschaft untergebracht. Auf der Ankunftsseite ist in der Mitte eine Ausgangshalle mit Abschrankungen vorgesehen, an die sich einerseits ein kleiner Warteraum und die Gepäckausgabe, anderseits Diensträume und Eilgutausgabe anreihen.

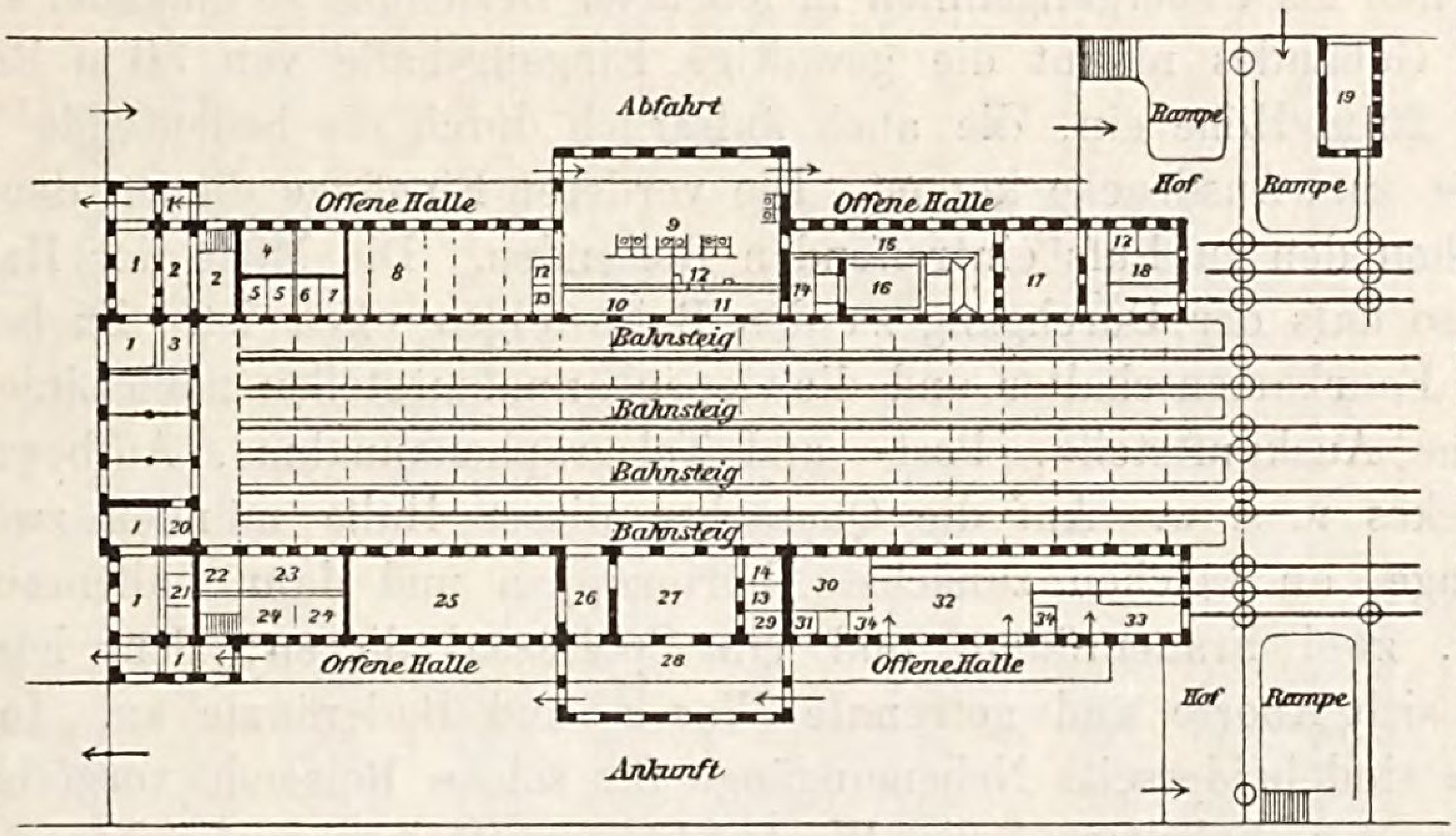
359) Oppermann empfahl s. Z. die L-Grundform mit den Abfahrtsräumen in Seitenlage, Ankunftsräumen in Querlage für alle Kopfstationen grofser Städte.

360) Ueber die bemerkenswerthe Neuanlage in Lissabon vergl. Le génie civil 1890, Bd. XVII. S. 289, 323.

Auch dieser Bahnhof, der als die vollkommenste italienische Kopfstation bezeichnet werden mufs, leidet unter dem für italienische Anlagen bezeichnenden Mangel entsprechend angelegter und bemessener Aborte (siehe S. 570).

Fig. 599.

1. Vorhalle.
2 Wirthschaft
3. „
4. Privat-Telegraph.
5. Aborte.
6. Wache.
7. Wagenschieber.
8. Wartesaal III. Klasse.
9. Eingangshalle.
10, 11 Gepäckannahme.
12. Gepäckabfertigung.
13, 14. Stations-Diensträume
15. Gang.



16. Wartesaal I. Klasse.
17 Wartesaal II. Klasse.
18, 19. Eilgut-Versandt.
20. Königszimmer.
21. Polizei.
22. Lampen.
23. Schaffner.
24. Auskunftsräume.
25. Gepäckausgabe.
26 Warteraum.
27. Ausgang.
28. Vorfahrt.
29. Zollbeamte.
30. Schaffner.

31. Assistent. 32, 33, 34. Eilgut-Abfertigung.

Mafsstab 1 : 2500. Empfangsgebäude Neapel.

Umschliefsungsbahnhöfe mit Kopflage der öffentlichen Räume.

Man kann folgende Raumvertheilungen unterscheiden:

Eingangshalle in der Mitte, Wartesäle zu beiden Seiten: Wien, Bahnhof der Wien-Gloggnitzer Eisenbahn mit Hochlage der Gleise, Altona, neue Anlage, und Dresden mit Gleichlage;

Frankfurt a/M. mit Doppelanlage', München mit dreifacher Anlage der Wartesäle, beide in Gleichlage;

Eingangshalle in der Mitte, Wartesäle auf der einen, Gepäckabfertigung auf der anderen Seite: Genua, mit tiefliegenden Gleisen, unregelmäfsige Anlage; Kempten, mit hochliegenden Gleisen;

Eingangshalle seitlich: Metz, Vlissingen.

Der neue Personenhauptbahnhof Dresden-Altstadt (Textabb. 527, S. 447) ist Kopfstation für sechs Gleise in Gleichlage, Durchgangstation für acht Gleise in Hochlage. Hieraus hat sich eine zweigeschossige Anlage ergeben. Im Erdgeschosse, das gleisumschliefsende Gestalt hat, bilden die Verkehrsräume ein Doppelkreuz. Zu beiden Seiten der Mittelhalle liegen an der Fensterseite eines breiten Querganges die Fahrkartenschalter, diesen gegenüber die Gepäckannahmen. Aus der Mittelhalle gelangt man geradeaus nach dem Kopfbahnsteige, und hat rechts den Wartesaal III./IV. Klasse, links den Wartesaal I./II. Klasse. Vom Kopfbahnsteige führen seitliche Durchgänge die Ankommenden an den Gepäckausgaben vorbei in das Freie. Die Aufgangstreppen zu den Hochbahnsteigen liegen zwischen den Gepäckannahmen, die Abgangstreppen nächst den Gepäckausgaben. Im Obergeschosse wurden nur gedeckte Verbindungsgänge, Warte- und Diensträume vorgesehen.

Für den östlichen Vorortverkehr ist dem Haupteingange gegenüber ein eigener Aufgang mit Schaltern u. s. w. angelegt.

Der Bahnhof in Frankfurt a/M. (Textabb. 528, S. 448), am 18. August 1888 eröffnet, Architekt Eggert, nimmt sieben Haupt- und einige Nebenlinien auf, die zum Theil als Uebergangslinien in lebhafter Beziehung zu einander stehen. Die Mitte des Gebäudes nimmt die gewaltige Eingangshalle von 30 m Breite, 55 m Tiefe und 25 m Höhe ein, die auch äufserlich durch die bedeutende Vorlage des Mittelbaues zum Ausdrucke kommt. Die vorderen Eingänge dienen den zu Wagen, die seitlichen den zu Fufs eintreffenden Reisenden. Die Mitte der Halle ist frei gehalten, so dafs der Durchgang zu den Bahnsteigen offen ist. Zu beiden Seiten liegen die Fahrkartenschalter und die Gepäckannahmestellen nach Linien getrennt, ferner eine Auskunftstelle, Post- und Telegraphenannahme, Aufbewahrung des Handgepäckes u. s. w. Auf die Querachse dieser Halle münden zwei je 7,5 m breite Gänge, an welchen zunächst Abortgruppen und dann hallenseitig je zwei Wartesäle, zwei Frauenräume und ein Speisesaal liegen; dem letztgenannten schliefsen sich Aborte und getrennte Wasch- und Baderäume an. In der Mitte der Gänge sind beiderseits Nebeneingänge für solche Reisende vorgesehen, welche im Besitze der Fahrkarte die Wartesäle unmittelbar aufsuchen. Für hohe Herrschaften ist an der Südseite eine geschlossene Raumgruppe vorgesehen, der an der Nordseite Räume für Zwecke der Eisenbahnverwaltung entsprechen. Abgesehen von einem kleinen Raume für den Stationsbeamten in der Eingangshalle, wo dieser Anfragen und Beschwerden entgegennimmt, sind die Diensträume in den seitlichen Dienstgebäuden untergebracht.

Für die Fahrt der Gepäckkarren nach den Gepäckbahnsteigen ist der Weg in der Pflasterung gekennzeichnet. Die Gepäckausgabe erfolgt an Gepäcktischen am Wurzelende der Zungensteige.

Am äufsersten Ende der Hallen liegt ein Tunnel zur Verbindung der neun Zungensteige für den Personen-Uebergangsverkehr. Zwei weitere Tunnel mit Prefswasser-Hebewerken dienen dem Uebergangs-Gepäckverkehre und dem Verkehre der Postsachen von und nach dem nördlich gelegenen Postgebäude.

Die in den Bahnhof München[361]) (Textabb. 600), eröffnet im Jahre 1884, Architekten Graff und Fischer, einmündenden acht Linien sind in vier Einsteighallen zu je vier Gleisen vertheilt, während zur Bewältigung des besonders an Sonn- und Feiertagen sehr starken Verkehres nach den örtlichen Verhältnissen dessen Trennung in drei Gruppen angezeigt erschien. Man legte deshalb drei Eingangshallen mit Fahrkartenausgaben und Gepäckdiensträumen an, im südlichen Theile des Gebäudes für die östlichen Linien, im nördlichen für die nördlichen Linien, während sich der Verkehr der südlichen und westlichen Linien in der geräumigen, mittlern Eingangshalle, einem Theile der in Holz ausgeführten Einsteighalle des alten, von Friedrich Bürklein erbauten Empfangsgebäudes, abwickelt. Diese drei Eingangshallen sind durch einen breiten Verbindungsgang unter sich und mit den Wartesälen verbunden, die sich dieser Dreitheilung entsprechend in dreifacher Anzahl vorfinden. Vor dem Kopfbaue liegt ein breiter Hauptbahnsteig,

[361]) Organ 1887, S. 181.

an den sich sieben Zungenbahnsteige anschliefsen. Die Diensträume sind in den Seitenflügeln, in der Mitte des südlichen Flügels Räume für den königlichen Hof angeordnet. Die Bauten mit den seitlichen Eingangshallen enthalten in ihren Ober-

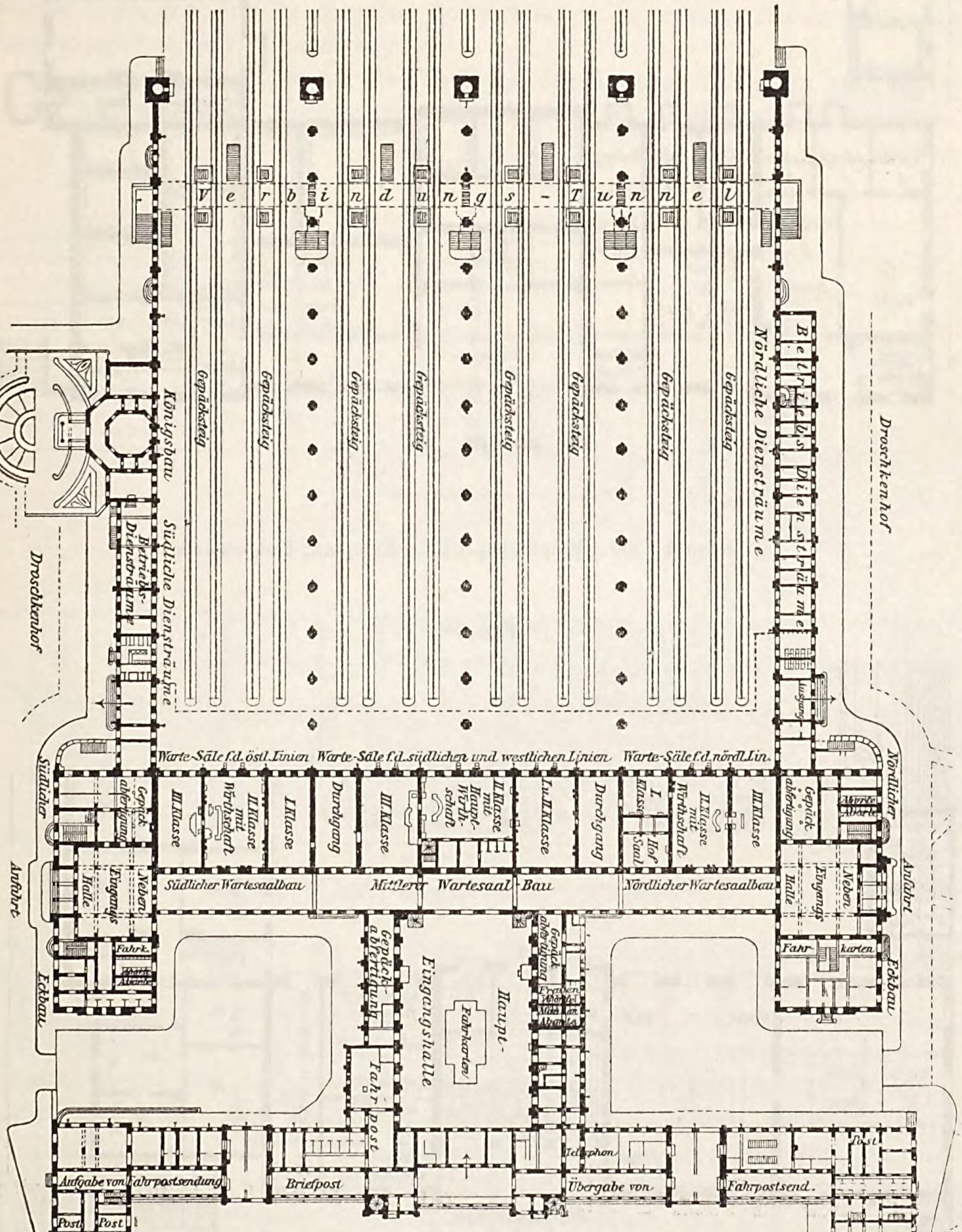


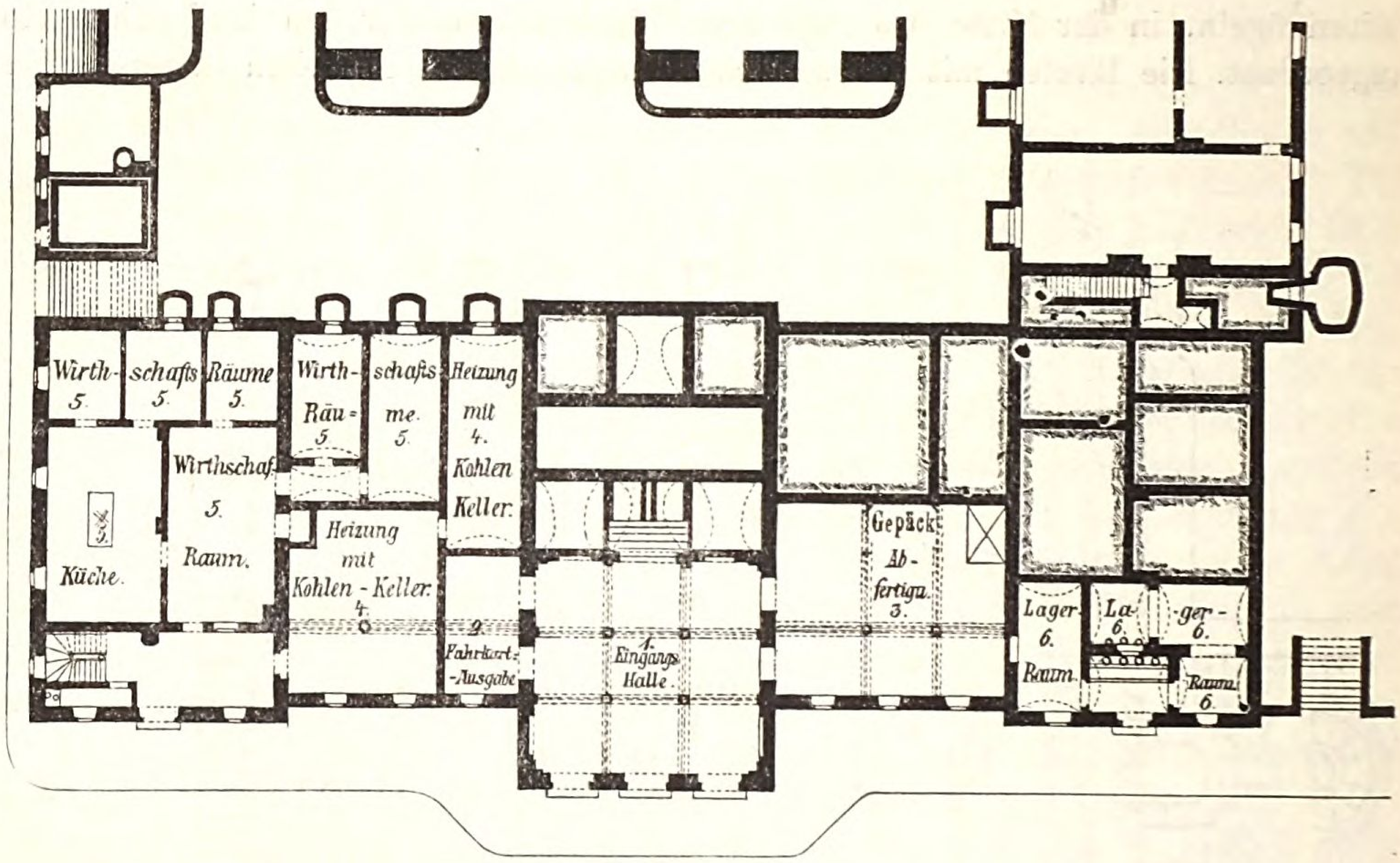
Fig. 600.

Maſsstab 1 : 1670. Empfangsgebäude München.

geschossen Verwaltungsräume und Dienstwohnungen, der Wartesaalbau ist auf die Breite des grofsen Verbindungsganges gleichfalls für Dienstzwecke überbaut.

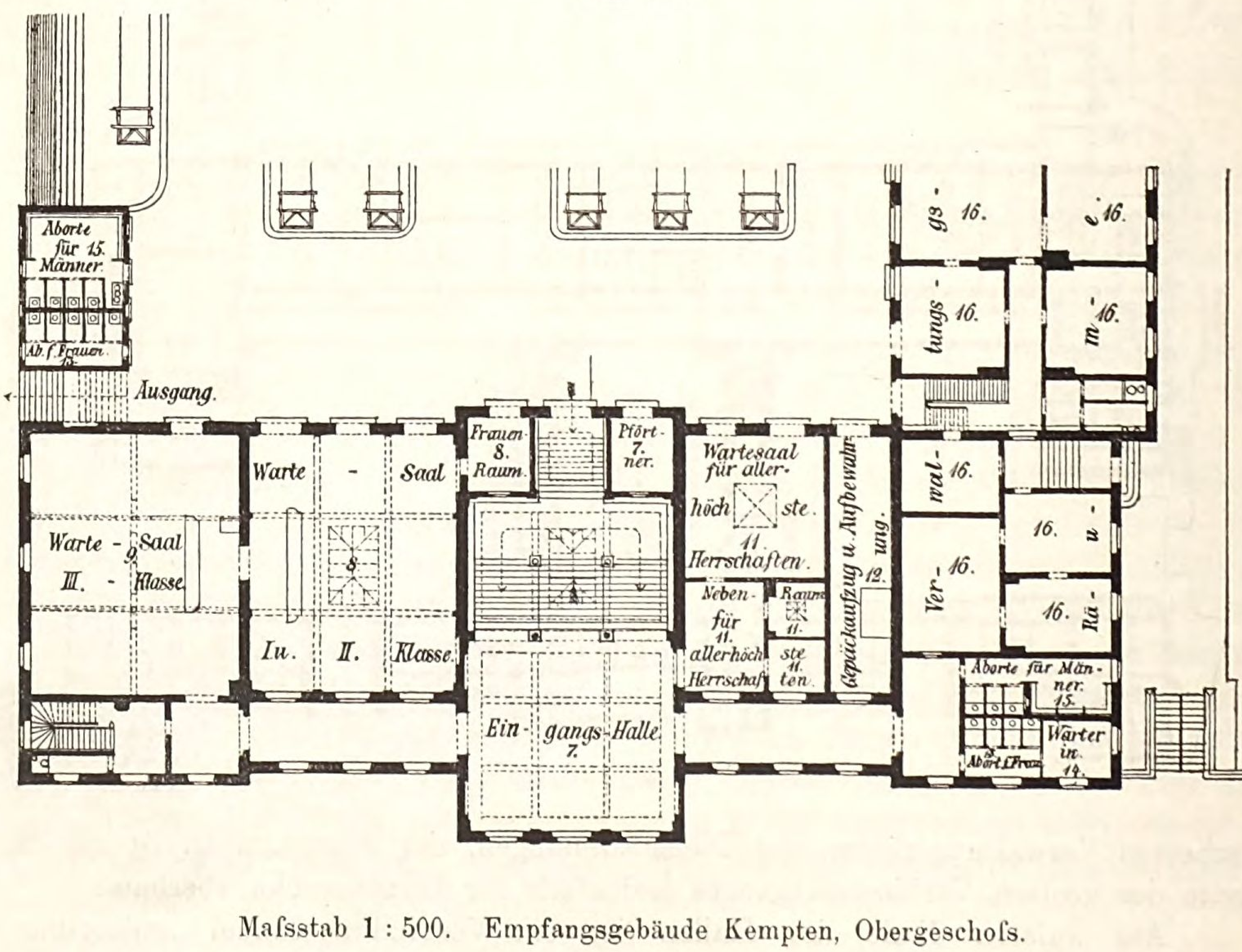
Am äufsern Ende der Hallen ist ein Verbindungstunnel angeordnet,

Fig. 601.



Maſsstab 1 : 500. Empfangsgebäude Kempten, Erdgeschoſs.

Fig. 602.

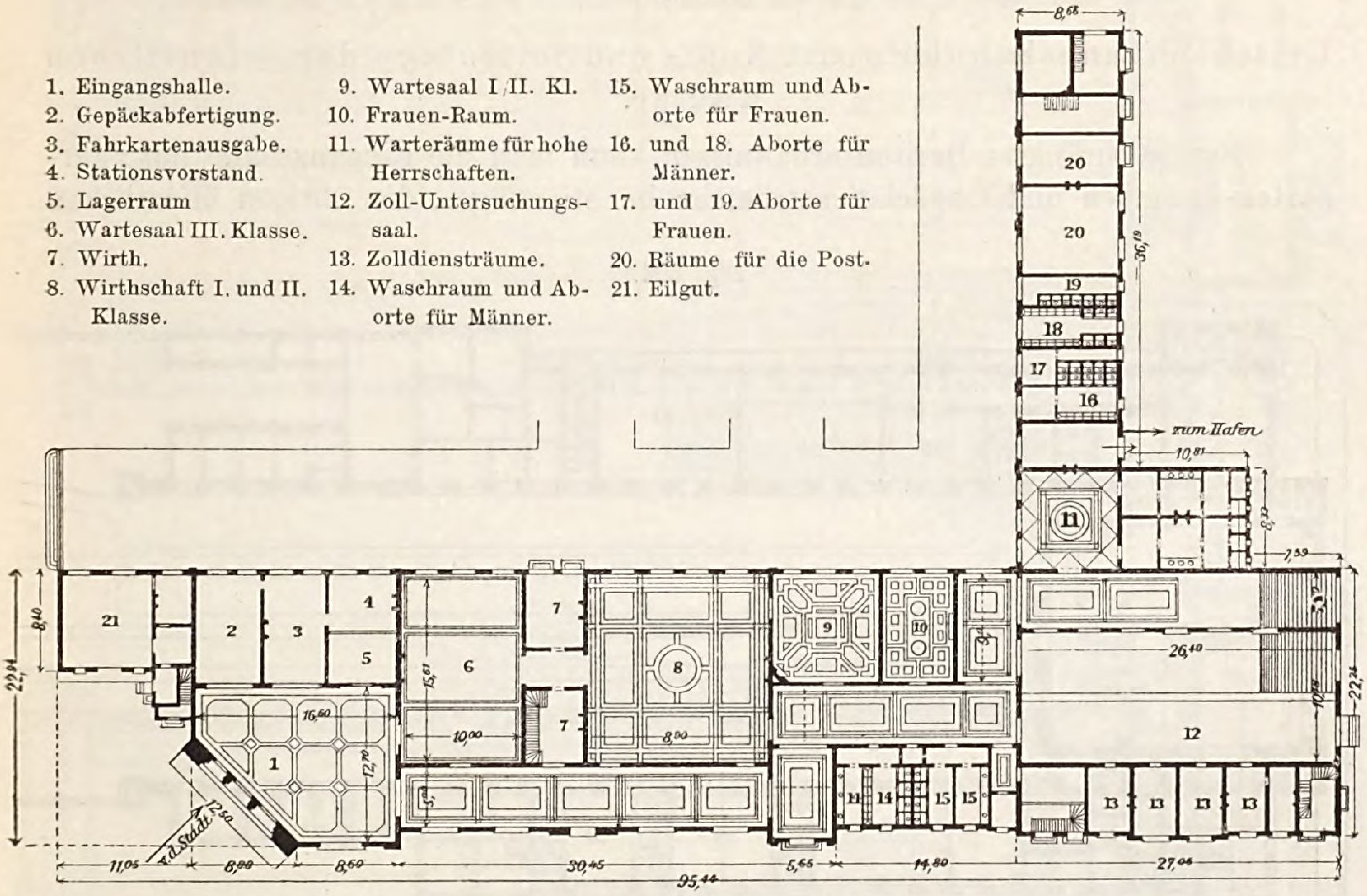


Maſsstab 1 : 500. Empfangsgebäude Kempten, Obergeschoſs.

welcher für Dienstzwecke und zur raschern Ableitung der Ankommenden bei starkem Verkehre im Sommer dienen soll, thatsächlich aber wenig benutzt wird. Aborte sind nur in den drei Eingangshallen vorgesehen. Die Beförderung des Gepäckes zu den Zügen erfolgt in Fufsbodenhöhe ohne besondere Vorkehrungen in Karren nach den erst in jüngster Zeit zwischen je zwei zusammengehörigen Gleisen angelegten Gepäckbahnsteigen.

Diese Anlage bietet durch die Theilung des Abgangs-Verkehres und durch die Scheidung der beiden Verkehrsarten grofse Vortheile, doch leidet darunter die

Fig. 603.



Mafsstab 1 : 800. Empfangsgebäude Vlissingen.

Uebersichtlichkeit, auch ist die Kreuzung und Begleitung der Richtungen des Personenverkehres durch die Gepäckbewegung störend.

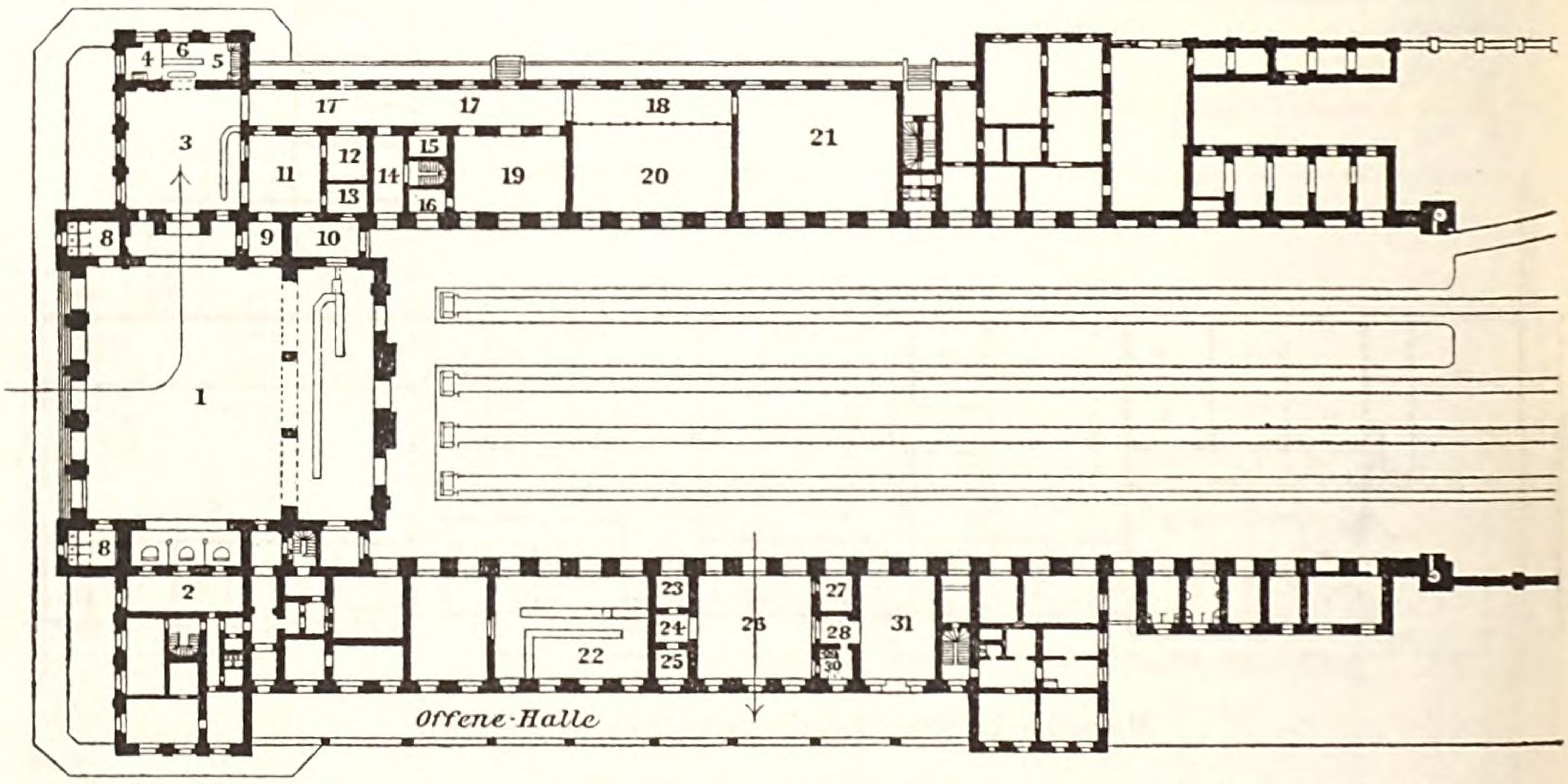
Bahnhof Kempten in Bayern (Textabb. 601 u. 602), eröffnet am 9. November 1888, Architekten Trient und Zelt, ist zweigeschossig. Links von der Eingangshalle befindet sich die Fahrkartenausgabe, rechts die Gepäckabfertigung; das Gepäck wird mittels Aufzuges in das Obergeschofs und zu den Zügen gebracht. Eine breite Treppenanlage führt in eine geräumige Halle des Obergeschosses, an die sich links die allgemeinen Warteräume, rechts die Warteräume für den königlichen Hof, ein Pförtnerzimmer, der Gepäckaufbewahrungsraum und eine Abortgruppe anschliefsen. Weitere Abortanlagen befinden sich auf der Seite des Hauptbahnsteiges und am äufsern Ende des Zungenbahnsteiges. Der Strom der ankommenden Reisenden wird durch den Mittelbau und die Halle an der Gepäckausgabe vorbeigeleitet, oder benutzt den zwischen dem seitlichen Bahnsteigaborte und dem Hauptgebäude gelegenen Seitenausgang.

Eine eigenartige Anlage zeigt der Bahnhof im Hafen von Vlissingen (Textabb. 603). Der Grundrifs ist L-förmig. Die öffentlichen Räume liegen quer vor den Gleisen, während sich in dem mit den Gleisen gleichlaufenden Flügel nur Räume für hohe Herrschaften, Aborte und Postdiensträume befinden. Die aus der Stadt kommenden Reisenden finden in der seitlichen Haupt-Eingangshalle Fahrkarten- und Gepäckschalter und anschliefsend daran die Bahnwirthschaften und Wartesäle; die vom Hafen Kommenden gelangen durch den Zolluntersuchungssaal zu den Warteräumen, während die unmittelbar von den Zügen nach dem Hafen übergehenden Reisenden den Gang dort zu durchschreiten haben.

Umschliefsungsbahnhöfe mit Kopf- und Seitenlage der öffentlichen Räume.

Bei beschränkten Breitenverhältnissen kann man die Eingangshalle mit Fahrkarten-Ausgaben und Gepäckdiensträumen im Stirnflügel, die übrigen öffentlichen

Fig. 604.



1. Haupteingangshalle und Gepäckannahme.
2. Fahrkartenausgabe.
3. Halle vor den Wartesälen für Zolluntersuchung.
4. Kaffeesieder.
5 u. 7 Erfrischungen.
6, 14, 17, 18, 24 und 28 Gang.
8 und 29 Aborte.
9. Tabakverkauf.
10. Gepäckabfertigung.
11. Zollabfertigung.
12. Zimmer für Leibesuntersuchung.
13 und 25 Lagerraum.
15, 23 und 27 Pförtner.
16 und 30 Waschraum.
19. Wartesaal I. Klasse.
20. Wartesaal II. Klasse.
21. Wartesaal III. Klasse.
22. Gepäckausgabe.
26. Ausgang.
31. Wartesaal für Ankommende.

Mafsstab 1 : 1040. Empfangsgebäude in Triest.

Räume nach Abfahrt und Ankunft getrennt, sowie die Diensträume in den Seitenflügeln anordnen.

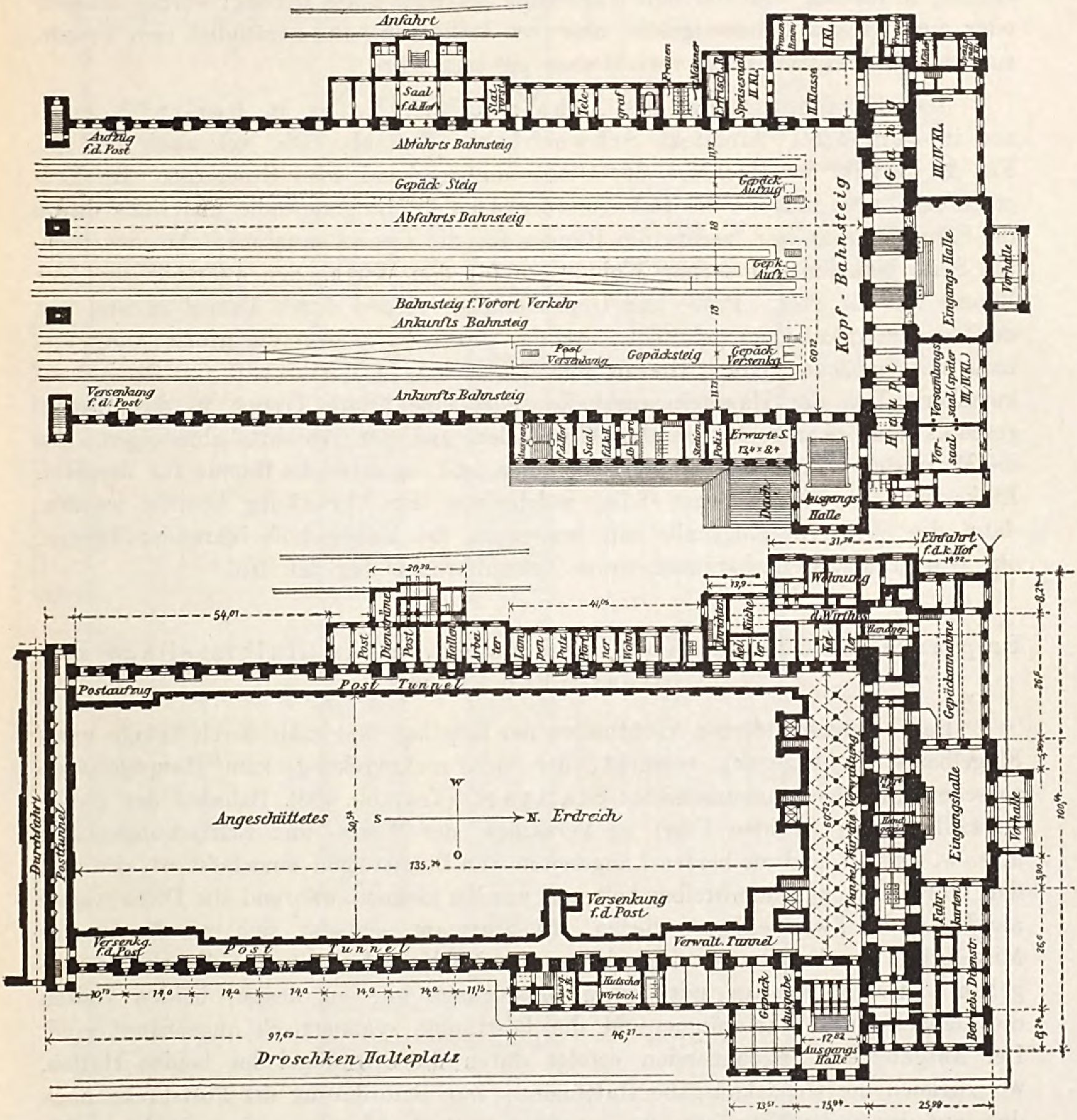
Solche Anlagen sind bei Gleichlage: Paris, Strafsburger Bahnhof und Nordbahnhof (Hittorf), Trouville—Deauville, Triest; für Hochlage der Gleise Berlin, Anhalter Bahnhof, Wien, Südbahnhof u. s. w.

Das neue Empfangsgebäude der Südbahngesellschaft in Triest[362]) wurde an

[362]) Allg. Bauzeitung 1884, S. 20.

Stelle einer etwa 7,5 m über der Strafse gelegenen einstweiligen Anlage nach dem Entwurfe des Architekten W. v. Flattich ausgeführt, wobei der ganze Bahnhof auf Strafsenhöhe gesenkt, und mit der Hafenanlage in Verbindung gebracht wurde. Diese Neuanlage zeigt eine dem Wiener Südbahnhofe ähnliche An-

Fig. 605.



Mafsstab 1 : 1600. Empfangsgebäude des Anhalter Bahnhofes, Berlin.

ordnung (Textabb. 604). Die Mitte der Kopfseite nimmt die Eingangshalle mit der quer vorliegenden Gepäckannahmestelle ein, rechts liegt die Fahrkartenausgabe und links eine zu den Wartesälen, Erfrischungsräumen u. s. w. führende Halle, in der zugleich die Zolluntersuchung des Handgepäckes stattfindet. Der

linke Seitenflügel enthält aufser den Wartesälen Diensträume. Im rechten Seitenflügel liegen zu beiden Seiten des breiten Ausganges die Gepäckausgabe und ein Wartesaal mit Nebenräumen, sowie Dienst- und Wohnräume. Auf die Anlage einer eigentlichen Bahnhofswirthschaft wurde verzichtet, da die Zollvorschriften für das Freihafengebiet ihrer Anlage hinderlich waren, indem sie entweder vollständig in diesem, also von den Wartesälen getrennt hätte angelegt werden müssen, oder nur von der Bahnsteighalle, also vom Zollinlande aus zugänglich sein konnte, sonach den Nichtreisenden verschlossen gewesen wäre.

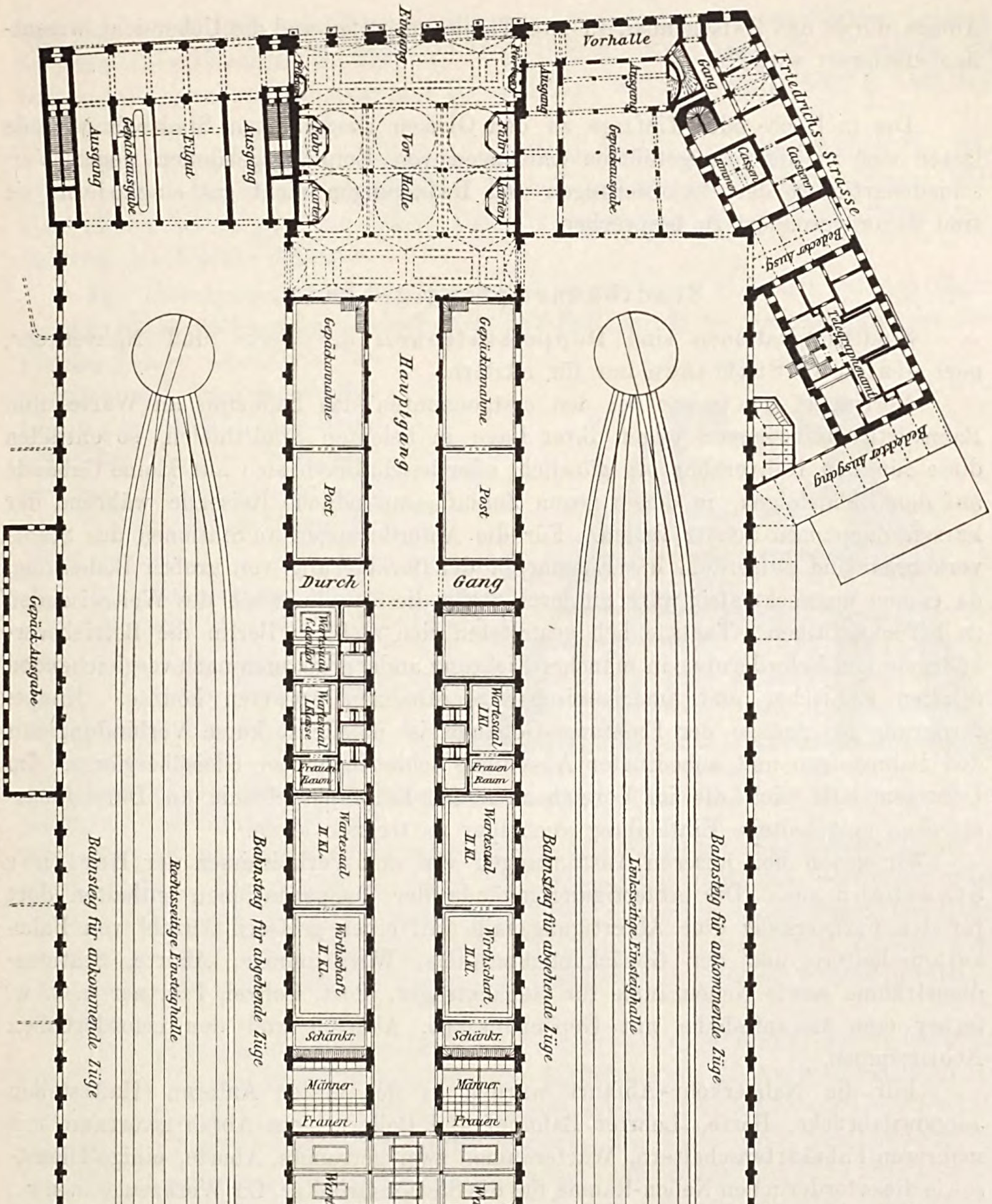
Das Empfangsgebäude des Anhalter Bahnhofes in Berlin[363]), eröffnet im Juni 1880, Architekt Schwechten, (Textabb. 605, vgl. auch Taf. IX, Fig. 2), enthält der Hochlage der Gleise entsprechend zwei Geschosse. Im Erdgeschosse liegen in Höhe des Bahnhofsvorplatzes die Eingangshalle und links davon die Fahrkartenschalter, rechts die Räume für die Gepäckannahme. An der rechten Seite befinden sich ferner Wohnungen für den Wirth, den Pförtner und die Räume für die Post. Post- und Gepäckstücke werden durch Tunnel zu und von den einzelnen Aufzügen gebracht. An der linken Seite liegt die grofse Ausgangshalle mit Gepäckausgabe. Hieran schliefst sich eine Wirthschaft für Droschkenkutscher. Von der Haupteingangshalle führt eine breite Treppe in das Hauptgeschofs und zwar rechts zu den Wartesälen und den Abfahrtsbahnsteigen. An die Wartesäle reihen sich die Betriebsräume und an diese die Räume für den Hof. Links von der Treppe liegen Säle, welche von der Verwaltung benutzt werden, dann die obere Ausgangshalle mit breiter in das Erdgeschofs führender Treppe, ein Warteraum, Betriebsräume, sowie Ankunftsräume für den Hof.

Empfangsgebäude mit Kopf- und Zwischenlage (Halbinsellage) der öffentlichen Räume.

Den obengeschilderten Nachtheilen der Kopflage hat man durch Anlage eines Flügelbaues zu begegnen versucht, der sich rechtwinkelig zum Hauptgebäude zwischen die Gleise hineinschiebt: Stuttgart, (Textabb. 606), Bahnhof der Paris-Versailler Bahn (rechtes Ufer) zu Versailles, der Warte- und Erfrischungsräume u. s. w. enthält und zu beiden Längsseiten von Bahnsteigen eingefafst ist, die von den Wartesälen aus unmittelbar betreten werden können, während die Diensträume am Ende des Zwischenbaues liegen. In Stuttgart schliefst sich an die in der Mittelachse des Kopfbaues liegende, geräumige Vorhalle mit den Fahrkartenausgaben, der Zwischenbau mit einem Mittelgange an, zu dessen beiden Seiten die Gepäck- und Warteräume und die Posträume symmetrisch angeordnet sind. Der Ausgang der Ankommenden erfolgt durch die Stirnflügel der beiden Hallen, wo zugleich die Gepäckausgabe stattfindet. Zur Beförderung der Poststücke nach dem auf der andern Strafsenseite liegenden Postgebäude dient ein mit den erforderlichen Aufzügen versehener unterirdischer Gang. Solche Anlagen bieten zwar für den Uebergang der Reisenden von einem Zuge zum andern günstige Verhältnisse, und gestatten eine entschiedene Trennung der Reisenden nach verschiedenen Richtungen. Sie haben aber für den Dienst insofern Nachtheile, als die ganze

363) Zeitschr. d. Arch. u. Ing.-Ver. zu Hannover 1884, S. 105.

Fig. 606.



Maſsstab 1 : 950. Empfangsgebäude Stuttgart.

Anlage durch den Zwischenbau in zwei Theile gespalten und die Uebersicht wesentlich erschwert wird[364]).

Die in Hoch- oder Tieflage zu den Gleisen ausgeführten Stadtbahngebäude lassen sich in die vorangeführten Gattungen von Empfangsgebäuden wegen Verschiedenartigkeit der Anforderungen und Bedingungen nicht gut eingliedern, sie sind daher gesondert zu besprechen.

Stadtbahnempfangsgebäude.

Stadtbahnstationen sind Doppelstationen für Fern- und Nahverkehr, oder einfache Stationen nur für letztern.

Verringert sich schon bei den erstgenannten das Bedürfnis an Warte- und Bahnwirthschaftsräumen wegen ihrer Lage in belebten Stadttheilen, so entfallen diese für den Nahverkehr oft gänzlich, oder beschränken sich auf kleine Gebäude auf den Bahnsteigen, in denen gegen Zugluft empfindliche Reisende während der kurzen Zugpausen Schutz finden. Für die Anforderungen an Stationen des Stadtverkehres sind aufserdem die Eigenarten der Bevölkerung von grofser Bedeutung, da es hier unzweckmäfsig wäre an deren Stelle die Gewohnheiten des Weltreisenden zu berücksichtigen. Thatsächlich gestalteten sich z. B. in Berlin die Betriebsverhältnisse und Erfordernisse in mancher Richtung anders, als man nach vergleichenden Studien englischer und amerikanischer Stadtbahnen erwarten konnte. Hauptforderung bei Anlage der Empfangs-Gebäude ist möglichst kurze Verbindung mit den Bahnsteigen und unbedingter Ausschlufs schienengleicher Gleisübergänge. Im Uebrigen läfst sich die im Vorstehenden für Empfangsgebäude an Durchgangsstrecken eingehaltene Eintheilung auch hier zu Grunde legen.

Wir gehen bei unseren Ausführungen von den Verhältnissen der Berliner Stadtbahn aus. Die Abfertigungsgebäude der Doppelstationen enthalten dort für den Fernverkehr eine Abfertigungshalle mit einer gröfsern Anzahl von Fahrkartenschaltern und der Gepäckannahmestelle, Wartezimmer, Aborte, Stationsdiensträume sowie Nebenräume für Gepäckträger, Post, Polizei, Pförtner u. s. w. ferner eine Ankunftshalle mit Gepäckausgabe, Aborten und den erforderlichen Nebenräumen.

Für die Nahverkehr-Abfahrt wurden in den ersten Anlagen, Haltestellen Jannowitzbrücke, Börse, Lehrter Bahnhof und Bellevue, ein Abfahrtsvorraum mit mehreren Fahrkartenschaltern, Warteräume, zwei getrennte Aborte, einige Dienst- sowie die erforderlichen Neben-Räume für die Stationsarbeiter, für Werkzeuge u. s. w., sowie davon getrennt für den Ankunftsverkehr ein Vorraum, an den sich bei einzelnen Stationen wieder Wartesaal und Abortanlagen anschliefsen, für erforderlich erachtet. Gepäckdiensträume entfallen für den Nahverkehr vollständig. Die Zu- und Abgangshallen erhalten je nach der Lage der Strafsenzüge mehrere Zu- und Ausgänge an verschiedenen Seiten.

Die Seitenlage tritt besonders bei Stationen in Stadttheilen mit noch nicht zu hohem Bodenpreise, also bei äufseren Bahnhöfen auf. Als Beispiel für Tief-

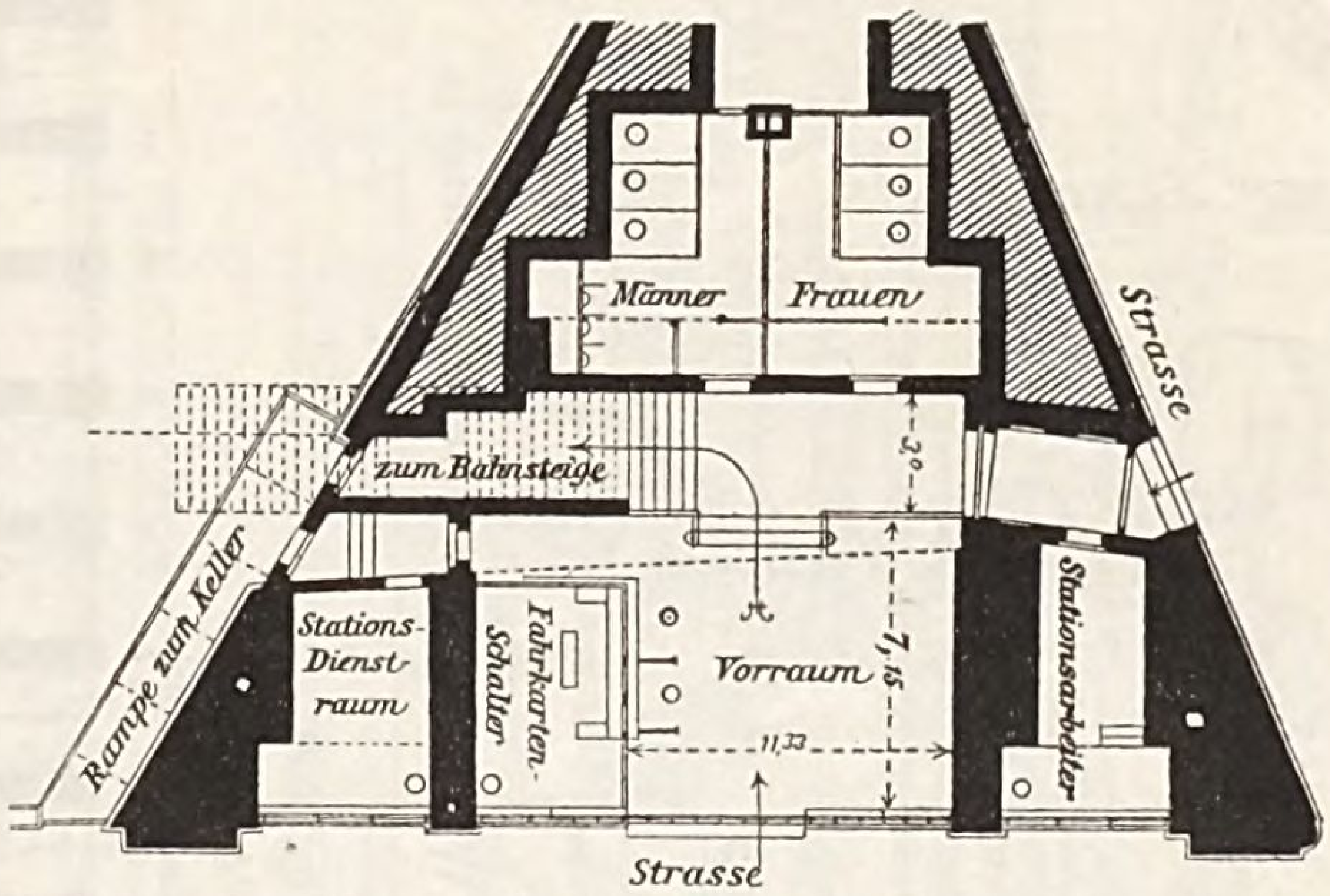
[364]) Heim, D. Bauztg. 1876, S. 51, dessen Kopfstation für mehrere Verwaltungen eine solche Anlage vervielfacht zu Grunde liegt.

lage der Gleise mag zunächst auf die oben bereits besprochene Station Gesundbrunnen (Textabb. 587, S. 538) und die Station Westend, für Hochlage der Gleise auf Charlottenburg und Düsseldorf-Bilk (Textabb. 532, S. 454) verwiesen werden.

Die Querlage (S. 551) erscheint hauptsächlich bei inneren Stadtbahnhöfen sehr häufig, wobei das Empfangsgebäude je nach Höhenlage der Bahngleise unter, oder über diesen steht, weil die hohen Grunderwerbskosten zu gröſstmöglicher Ausnutzung des Platzes nöthigen.

Für Dienstzwecke sind der Uebersicht wegen kleine Gebäude auf den Bahnsteigen selbst nothwendig, weshalb sich das Erfordernis an Diensträumen im Empfangsgebäude wesentlich vermindert, und für kleinere Stationen ganz entfällt. Alle Bahnhöfe der Berliner Stadtbahn zwischen Charlottenburg und dem Schlesischen Bahnhofe gehören hierher.

Fig. 607.



Maſsstab 1 : 400. Stadtbahn-Haltestelle Thiergarten, Berlin.

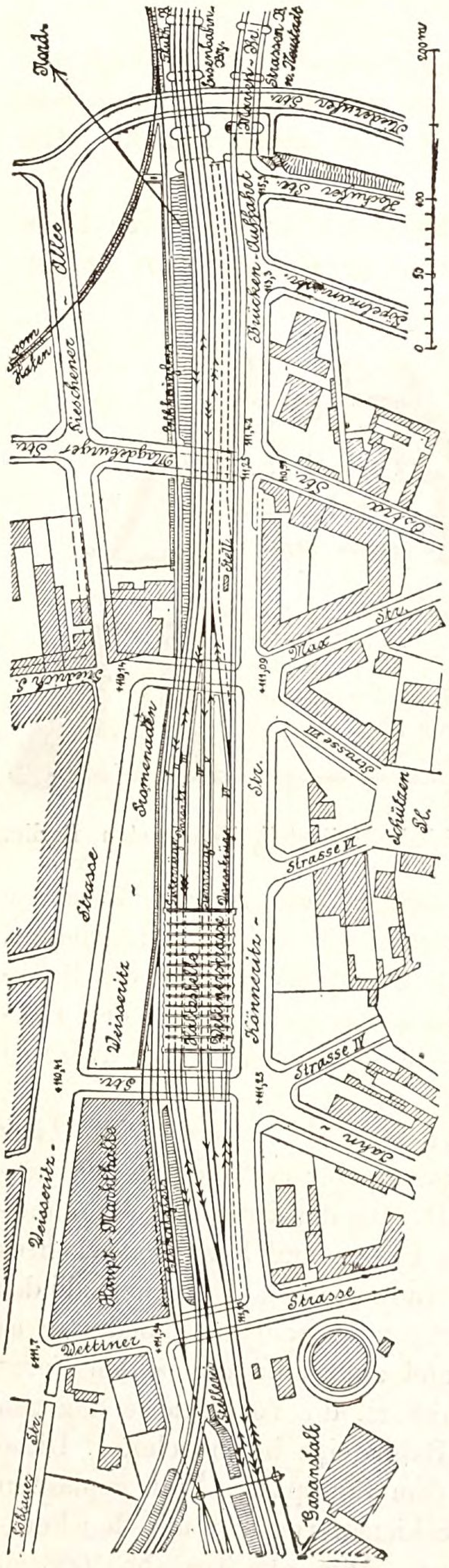
Die Erfahrungen, welche man im Laufe der ersten Betriebsjahre mit den Einrichtungen für den Stadtverkehr machte, wurden bei der nachträglich errichteten Stadtbahn-Haltestelle Thiergarten verwerthet. Diese enthält nur einen Vorraum mit der Fahrkartenausgabe, daran anschlieſsend die Aborte, ferner je einen kleinen Dienstraum für den Stationsbeamten und die Stationsarbeiter, und ist mit äuſserster Raumausnutzung in einem spitz zulaufenden Bogen des Bahnunterbaues eingerichtet (Textabb. 607). Regelmäſsiger ausgebildet ist der End-Bahnhof der Wannseebahn in Berlin, das Gebäude der Station Wettinerstraſse in Dresden u. s. w.

Die letztgenannte Haltestelle Wettinerstraſse in Dresden[365]) ist etwas abweichend von den Bahnhöfen der Berliner Stadtbahn an der Verbindungsbahn zwischen den Bahnhöfen in Altstadt und Neustadt erbaut. Die den Dresdener Bahnhofsbauten zu Grunde gelegte vollständige Trennung des Güter- und Personenverkehres bedingte ohnedies einen viergleisigen Ausbau der Verbindungsbahn. Um innerhalb des Bereiches der Haltestelle den Vorort- und Fernverkehr zu scheiden, bedurfte es aber der Hinzufügung zweier weiterer Zuggleise, und zwar sind die beiden Ferngleise in der Mitte der Haltestelle geradlinig durchgeführt, die Vorortgleise dagegen um zwei zu beiden Seiten der Ferngleise liegende Bahnsteige herumgeleitet. Diese Anordnung macht es möglich, die Vorortzüge bei dem für spätere Zeit geplanten sechsgleisigen Ausbaue der Verbindungsbahn ohne Schienenkreuzung mit den Ferngleisen durch die Stadt Dresden hindurch zu führen. Wie aus Textabb. 608 zu ersehen ist, besteht der sehr einfache Gleisplan sonach aus zwei am Westrande

365) D. Bauztg. 1897, S. 629.

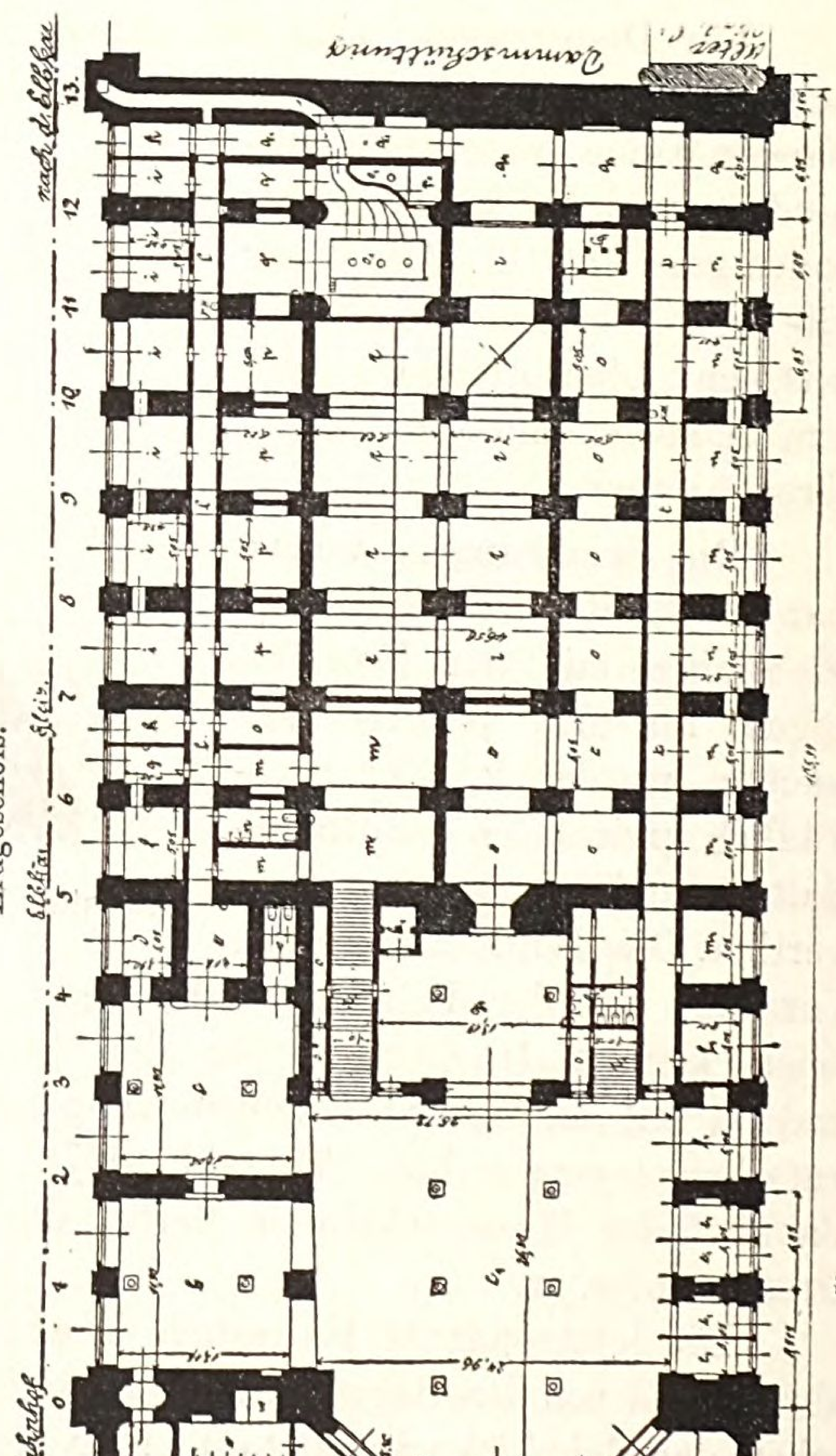
liegenden Gütergleisen I und II mit 4 m Abstand, zwei in der Mitte liegenden, 4,5 m von einander abstehenden Ferngleisen IV und V, und zwei Vorortgleisen

Fig. 608.



Maſsstab 1 : 6000. Haltestelle Wettinerstraſse, Dresden. Gleislage.

Fig. 609.
Erdgeschofs.



Erdgeschofs.
a Frauenraum II. Klasse.
b Wartesaal I. und II. Klasse.
c desgl. III. u. IV Kl.
d Frauenraum III. Klasse.
e Schänke.
f Küche.
g Kaffee-Küche.
h Aufwaschraum.
i Bahnhofswirth.
k Einfahrt.
l Gang.
m Bier-Keller.
n Abort.
o Geräthe.
p Wein-Keller.
q Heizstoff.

r Niederlageraum.
s u. t Gänge.
u v Aborte.
w Wärterin.
x y Waschraum.
z Pförtner.
a_1, d_1, f_1 Eingang.
b_1 Städtische Steuer.
c_1 Eintritts-Halle.
e_1 Schalter.
g_1 Gepäck.
h_1 Aufzug.
i_1 Vorraum.
k_1 Abort.
l_1 Handgepäck.
m_1 Polizei.
n_1 Abfertigung.
o_1 Heizung.
p_1 Heizer.
q_1 Einfahrt.
r_1 Treppen.

Maſsstab 1 : 900. Empfangsgebäude der Haltestelle Wettinerstraſse, Dresden.

III und VI, welche gegen die Ferngleise je einen 13 m breiten Bahnsteig einschlieſsen. Die Bahnsteige erstrecken sich von der Ueberführung der Jahnstraſse

bis zu einer Länge von je 250 m. Nördlich der Max-Friedrichstrafse bis zum Beginne der Eisenbahn-Elbbrücke sind drei Wagen-Abstellgleise vorgesehen, von denen vorerst jedoch nur das östliche Randgleis zum Ausbaue gelangt ist.

Die Verkehrs- und Diensträume (Textabb. 609 und 610) liegen in Strafsenhöhe unter den hochliegenden Gleisen und Bahnsteigen. Diese sind durch eine eiserne Halle überspannt, so dafs das Gebäude in seiner äufsern Erscheinung den gröfseren Bahnhöfen der Berliner Stadtbahn ähnelt. Der Zugang der Reisenden erfolgt von der Könneritzstrafse, oder von der Unterführung der Jahnstrafse aus. Zu beiden Seiten der Eingangshalle liegen die Räume für den Personen- und Gepäck-Verkehr, und von hier führen zwei je 3 m breite Treppen zu den Bahnsteigen. Zwischen diesen Treppen liegt der Gepäckschalter. Zur Beförderung des Reisegepäckes von und nach den Bahnsteigen dienen zwei elektrisch betriebene Aufzüge. Der Ostseite des Gebäudes entlang erstrecken sich die Räumlichkeiten für die Stationsverwaltung, auf der Westseite liegen Küchen und Vorrathshallen nebst Wohnräumen des Wirthes.

Die Decken bestehen zum Theile aus einem Eisenträgerwerke, in das, soweit Gleise darüber liegen, Wannenbleche eingenietet, soweit sich Bahnsteige darüber befinden, Monier-Gewölbe eingespannt sind. Vom fünften Binder ab bis zum Nordgiebel der Halle sind die Decken unter den Gleisen aus Stampfbeton-Gewölben, unter den Bahnsteigen aus Monier-Gewölben hergestellt.

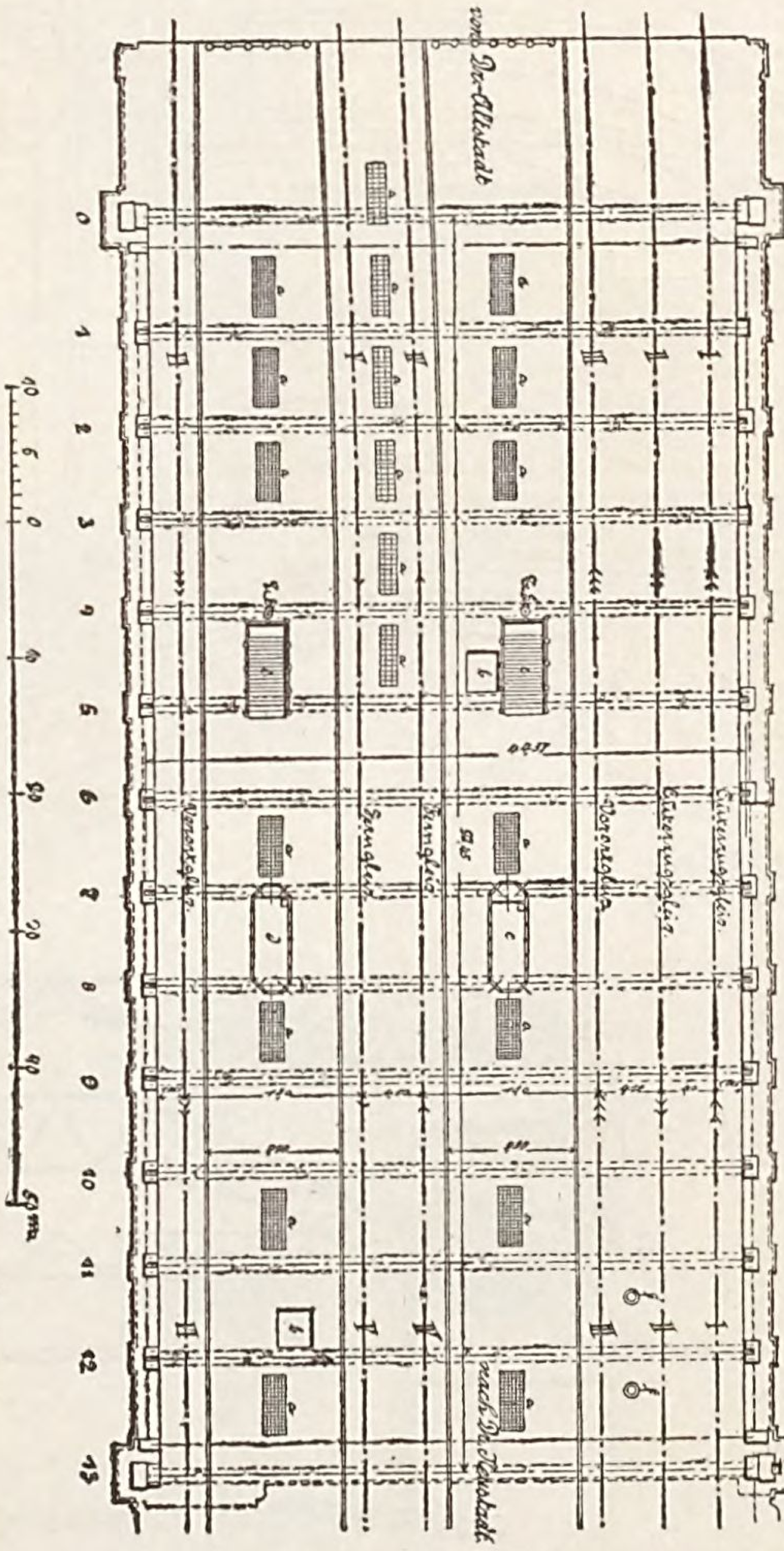


Fig. 610. Obergeschofs.

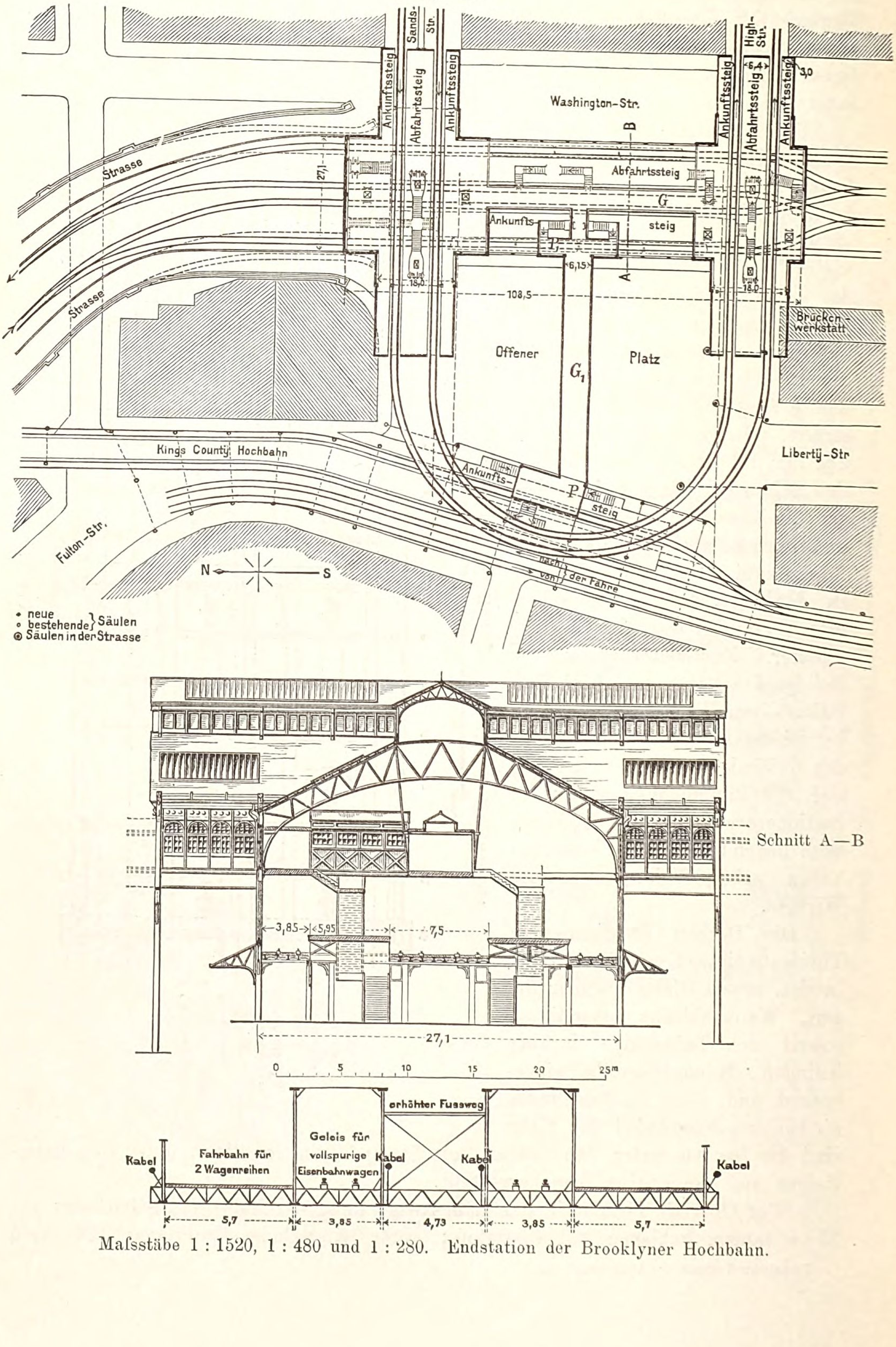
Mafsstab 1 : 900. Empfangsgebäude der Haltestelle Wettinerstrafse, Dresden.

Tr. St. Trinkständer.

a Oberlichte.
b Gepäck-Aufzüge.
c Dienstbude für Beamte.
d Telegraphen-Dienstbude.
e Treppen.
f Kohlenfülltrichter.

Der Oberbau besteht in der Längsausdehnung des Haltestellen-Gebäudes aus 15 m langen Schienen mit Blattstofs; unter sämmtliche Unterlageplatten sind

Fig. 611.



Mafsstäbe 1 : 1520, 1 : 480 und 1 : 280. Endstation der Brooklyner Hochbahn.

getränkte Filzunterlagen von 20 mm Stärke gelegt. Es kamen also sowohl in der Ausführungsweise der Decken, wie des Gleisoberbaues alle neueren Mittel zwecks thunlichster Verminderung der Stöfse und möglichster Schalldämpfung zur Anwendung, wodurch das Geräusch der oben verkehrenden Züge für die unten liegenden Räume im Vergleiche mit älteren, ähnlichen Anlagen thatsächlich wesentlich gemildert wird.

Bei Tieflage der Gleise liegt es nahe, das Abfertigungsgebäude im Anschlusse an Strafsenüberführungen herzustellen und von diesen aus zugänglich zu machen. Dann werden auf Höhe der Strafse die öffentlichen Räume untergebracht, und von der Ein- und Ausgangshalle aus Treppen zu den Seiten- oder Insel-Bahnsteigen hinabgeführt; auch bei dieser Anordnung werden die Diensträume in kleinen Bauten auf den Bahnsteigen untergebracht.

Solche Anlage zeigen die Empfangsgebäude auf dem Hauptbahnhofe in Düsseldorf, in Dresden-Friedrichstadt, Courcelles-Ceinture der Pariser Gürtelbahn, Bahnhof-„Ausstellung“ Berlin, auf der New-York-Central- und Hudson-Flufs-Bahn (vergl. S. 577), u. s. w.

Wenn derartige Anlagen zwei oder mehr Linien in verschiedenen Höhenlagen oder sich kreuzenden Linien dienen sollen, gestaltet sich der Bau noch viel eigenartiger. So liegen z. B. auf dem Brooklyner Endbahnhofe [366]) Gleise der Brückenund Kings-County-Bahn als Hochbahnen fast in gleicher Höhe, während die Station der Brooklyner Hochbahn um einen Stock höher quer zu den Gleisen der Brückenstation liegt und mittels eines bis mitten über die Kings-County-Bahn reichenden Halbkreisbogens umkehrt (Textabb. 611 [367]). Dadurch erhält die Bahn zwei Durchgangsbahnhöfe mit einem gemeinsamen, zweistöckigen, kreuzförmigen Empfangsgebäude. Zu ebener Erde befinden sich die Warteräume und Fahrkartenausgaben, während die beiden oberen Geschosse nur die mit Hallen überdeckten Bahnsteige und auf diesen Dienstbuden u. s. w., sowie die zur Ankunft und Abfahrt und die zum Uebergange von einer Linie zu andern nöthigen Verbindungstreppen enthalten.

Eine eigenartige Verbindung einer Kopfstation für Fernverkehr mit einer Durchgangsstation für Nahverkehr in zwei Geschossen zeigt der im Bau begriffene Südbahnhof in Boston, Mass. (Textabb. 530, S. 452 [368]). Das obere Geschofs, welches nur wenig über Strafsenhöhe liegt, bildet einen gewöhnlichen Umschliefsungs-Bahnhof mit einer grofsen Zahl von Zungensteigen. Darunter, von der Strafse durch Rampen, vom obern Kopfbahnsteige durch Treppen zugänglich, liegt eine grofse, von der zweigleisigen Nahverkehrbahn gebildete Schleife, durch die die Züge an sehr langen Bahnsteigen in beiden Richtungen durchfahren können.

1. ζ. Kosten der Empfangsgebäude.

Ueber die Baukosten für Empfangsgebäude lassen sich wegen der grofsen Verschiedenartigkeit örtlicher Preis- und Arbeitsverhältnisse, der Ausführungsart

366) Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 321.
367) Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 322.
368) Organ 1897, S. 85.

u. s. w. allgemeine Preis-Angaben nicht machen. Die einfachsten Anlagen können schon zu 13,50 bis 14,0 M. für 1 cbm des umbauten Raumes ausgeführt werden. Die Kosten wachsen nicht nur mit der Gediegenheit der Durchbildung, sondern auch mit der Gröfse der zur Raumbildung erforderlichen Bautheile. So kostete z. B.

das Empfangsgebäude Hannover . . . 16,70 M/cbm,
das Inselgebäude Halle a/S. 17,10 M/cbm,
das Vorgebäude Erfurt 17,80 M/cbm,
das Inselgebäude Erfurt 15,75 M/cbm.

Das Empfangsgebäude Bensdorf (Textabb. 594) der Reichsbahnen kostete 20,05 M/cbm.

Wir verweisen auf die Veröffentlichungen einiger Verwaltungen, von denen die statistischen Nachweisungen über die Hochbauten der preufsischen Staatseisenbahn-Verwaltung, und zwar aus den Jahren 1882 bis 1891 in der Zeitschrift für Bauwesen 1893 und 1894, für die Jahre 1892 und 1893 ebendort in den Jahrgängen 1895 und 1896, für 1894 im Jahrgange 1897, für 1895 in 1898 zu finden sind, und als besonders zweckentsprechend bezeichnet werden müssen. Baden, Bayern, Württemberg, Oesterreich-Ungarn bringen solche Mittheilungen in selbstständigen statistischen Berichten, ferner enthalten die statistischen Nachrichten des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen hierüber einige Angaben.

1. η) Eigenarten in der Gestaltung der Empfangsgebäude auf ausländischen Eisenbahnen.

Bei ausländischen Bahnen tritt meist das kaufmännische Geschäft in den Vordergrund, da sie mit wenigen Ausnahmen Gesellschafts-Unternehmungen sind; das findet in der oft bis zur Dürftigkeit gehenden Sparsamkeit bei Ausführung der Hochbauten bezeichnenden Ausdruck.

In Frankreich haben die Empfangsgebäude meist Seitenlage; das Streben nach möglichster Vereinfachung der Anlage führt häufig dahin, die Eingangshalle als Warteraum für die III. Klasse zu benutzen[369]). Im Uebrigen werden die bei neueren Bahnhöfen auch in Deutschland üblichen Grundsätze beobachtet, wie ja die Lebhaftigkeit des Verkehres und das zunehmende Streben nach raschen durchgehenden Verbindungen naturgemäfs einen vermittelnden Einflufs auch auf die Gestaltung der Empfangsgebäude und das Verschmelzen der Eigenthümlichkeiten der Völker in allgemein gültige Grundsätze zur Folge hat. Die überall in die allgemein eingeführte Bahnsteigsperre einbezogenen Wartesäle sind geräumig und nach Fahrrichtungen getrennt, dagegen sind die Scheidewände zwischen den einzelnen Abtheilungen und Klassen oft nur durch einfache bis Brüstungshöhe reichende Gitter hergestellt. Einzelne Stationen besitzen Bahngasthöfe, welche den eigentlichen Vorhof gegen die Strafse begrenzen.

Ein Muster eines kleinen französischen Empfangsgebäudes zeigt Textabb. 612[370]).

[369]) Chabat P. Bâtiments de chemin de fer. Paris 1866; E. Deharme, Chemins de fer, Superstructure, Paris 1890.

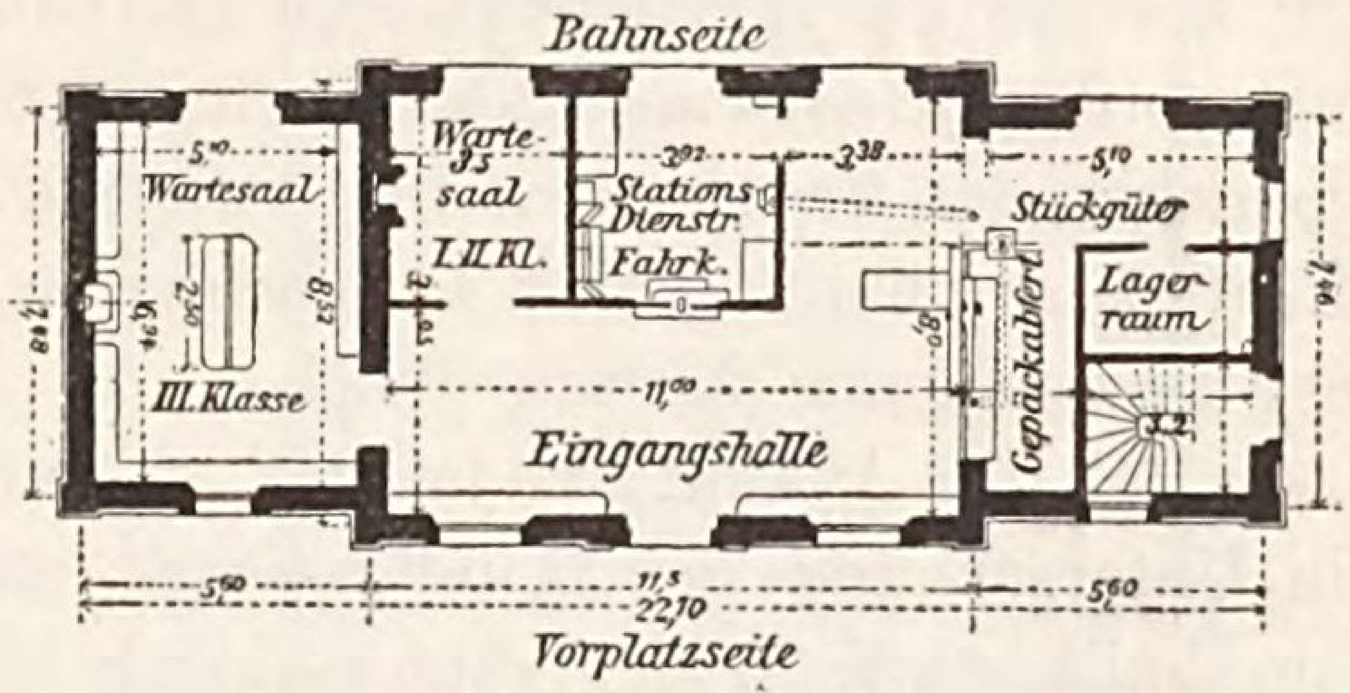
[370]) J. Rasch, Zeitschr. d. Arch. und Ing.-Ver. zu Hannover 1868, S. 392; Organ 1870, S. 82; Deutsche Bauztg. 1881, S. 438. Zeitschr. des österr. Ing.- und Arch.-Vereins 1870, S. 134, Organ 1871, S. 76; 1873, S. 168; 1875, S. 40; Zeitschr. des Arch.- und Ing.-Vereins zu Hannover 1874,

In solchen Stationen findet sich sehr häufig auf der dem Hauptgebäude gegenüberliegenden Bahn-Seite ein Aufsenbahnsteig mit Halle (Abri). Hauptgebäude und Hauptbahnsteig dienen dem Verkehre der einen, der Nebenbahnsteig dem der andern Fahrrichtung.

Sehr beachtenswerth nicht nur durch die volksthümliche Eigenart der Anforderungen, sondern auch wegen der Trennung des Nah- und Fernverkehres ist die Bahnhofs-Anlage von St. Lazare zu Paris (Textabb. 529, S. 450)[371]).

Der neue Bahnhof Madrid-Atocha zeigt eine dem Nordbahnhofe in Paris, erbaut vom Architekten Hittorf, sehr nahestehende Anlage. Bemerkenswerth ist ferner das L förmige und mehrstöckige Empfangsgebäude in Lissabon [360], S. 552).

Fig. 612.



Mafsstab 1 : 400.

Kleines französisches Empfangsgebäude.

Auch in Belgien[372]) ist der Zugang zu den Wartesälen und zum Bahnsteige nur mit Fahrkarte gestattet. Deshalb wickelt sich der Hauptverkehr in der Eingangshalle ab, die demgemäfs bei allen neueren Bahnhöfen reichlich bemessen und mit Zeitungs-Verkaufsstellen und Bänken ausgestattet ist. Wo Bahnwirthschaften vorhanden sind, liegen sie von den Wartesälen getrennt aufserhalb der Sperre.

Der Zugang zu den Bahnsteigen erfolgt in Durchgangsbahnhöfen in weitgehendem Mafse mittels Gleisüberschreitung[373]).

Eine der neueren Anlagen, bei denen die erwähnten Eigenthümlichkeiten zu Tage treten, ist das 1886 vollendete Empfangsgebäude zu Brügge, Architekt Jos. Schadde.

Auf den Bahnhöfen Italiens[374]) besteht die Bahnsteigsperre in der Weise, dafs die Fahrkarten vor Eintritt in die Wartesäle geprüft und diese erst etwa 10 Minuten vor Abgang der Züge geöffnet werden. Die Reisenden erwarten daher den Zeitpunkt der Oeffnung in der Eingangshalle und verbleiben in den Wartesälen nur sehr kurze Zeit, so dafs diese nahezu entbehrlich erscheinen.

S. 265. Ueber eine Reihe neuerer Anlagen geringen Umfanges siehe: Note sur la construction de la ligne d'Argenteuil à Mantes, Revue général des chemins de fer 1894, II. S. 299 sowie: Transformation de la ligne de Paris à Sceaux et à Limours ebendort 1895, I. S. 311; Prolongement de la ligne de Sceaux vers le Luxemburg à Paris, Le Génie civil 1894. II. S. 289; Prolongement de la ligne d'Orléans vers le Quay d'Orsay, Revue industrielle 1898, S. 114, le Génie civil 1898 Band XXXII, S. 389, Revue gén. d. ch. d. fer 1898, Februar, S. 57.

371) D. Bauztg. 1888, S. 61. Organ 1889, S. 206. Die Gepäckhebewerke im Personenbahnhofe St. Lazare, Engeneering 1889, Juli, S. 69. Organ 1889, S. 246. Die Zifferblätter an der Strafsenseite des Bahnhofes St. Lazare mit erleuchteten Zeigern und Zahlen. Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 187. Agrandissement de la gare Saint-Lazare: Le Génie Civil, 1884, 1885. Drehscheiben des Bahnhofes St Lazare, Organ 1888, S. 206; 1889 S. 247. Deutsche Bauzeitung 1889, S. 61. Gesammtanlage des Bahnhofes St. Lazare (Güter), Organ 1887, S. 139.

372) Rasch, Zeitschr. d. Arch. u. Ing.-Ver. zu Hannover 1868, S. 378.

373) Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 273.

374) Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 439. Heim, Deutsche Bauzeitung 1876, S. 41.

Dieser Brauch findet seine Begründung theilweise in der auf italienischen Bahnhöfen allgemein durchgeführten Trennung der Wartesäle von den Bahnwirthschaftsräumen, die stets aufserhalb der Bahnsteigsperre liegen. Sie sind häufig unmittelbar neben der geräumigen Eingangshalle, oder in einem Flügel untergebracht und bestehen je nach Bedarf aus einem Speisesaale und mehreren Zimmern, die nach Landesbrauch in mäfsigen Abmessungen gehalten sind.

In den Eingangshallen gröfserer Bahnhöfe befinden sich in der Regel von den übrigen Fahrkartenschaltern getrennte Schalter zur Behandlung der Rundreisekarten, der Dienst- und der Militär-Fahrscheine. Die Gepäckannahme nimmt häufig die neben den Fahrkartenschaltern noch freibleibende Rückwand der Halle ein; ein öffentlicher unmittelbarer Durchgang zu den Bahnsteigen ist nicht, oder nur mit sehr bescheidenen Mafsen üblich.

Bei der Ankunft findet auf gröfseren Bahnhöfen die Fahrkartenprüfung und die Untersuchung des Handgepäckes auf städtische Abgabepflicht in einer Ausgangshalle statt, in der entsprechende Abschrankungen hergestellt sind.

Wir finden in Italien viele Kopfstationen mit gleisumschliefsenden Empfangsgebäuden bei Trennung in Ankunft- und Abfahrtseite. Solche Bahnhöfe mit Gleichlage der Gleise und Seitenlage der öffentlichen Räume sind: Venedig, Florenz, Rom, Neapel (Textabb. 599, S. 553), mit Kopflage der öffentlichen Räume und Tieflage der Gleise bei unregelmäfsigem Gundrisse: Genua. Durchgangstationen mit Gleichlage der Gleise sind: Mailand[375]), Verona, Bologna, Voghera[376]).

Alle italienischen Bahnhöfe kranken an nach Zahl, Lage und Ausstattung ungenügenden Abortanlagen. Dies hat z. B. in Rom die Anlage eines öffentlichen Abortes gegenüber dem Bahnhofseingange nöthig gemacht.

Oertliche Verhältnisse und das Bestreben, die Personenbahnhöfe grofser Städte möglichst in den Schwerpunkten des öffentlichen Verkehres anzulegen, haben in England eine überaus grofse Zahl von Kopfstationen geschaffen. Diese setzen sich im Allgemeinen aus einem geräumigen Vorhofe, dem Empfangsgebäude und einer grofsen Bahnsteighalle zusammen.

Die Anlage der Empfangsgebäude ist im Laufe der bedeutenden Entwickelung des Eisenbahnwesens ziemlich gleich geblieben, wie ein Vergleich der alten Anlagen in Euston Square, London, zu Birmingham[377]), und besonders des im Jahre 1850 eröffneten Exchange Bahnhofes in Liverpool mit den der neueren Zeit angehörigen Anlagen in Liverpool, Central- und Limestreet Bahnhof[378]), ergiebt.

Die Anlage der Empfangsgebäude zielt darauf ab, die Reisenden auf kurzem und übersichtlichem Wege zu den Zügen zu leiten; die Fahrkarten-Schalter liegen daher meistens in den zu den Bahnsteigen führenden Durchgängen, und sind zur Vermeidung von Gedränge in grofser Zahl, getrennt nach Klassen und Richtungen vorgesehen (Textabb. 613). Es finden sich aber auch Anlagen, wo die Schalter in geräumigen Vorhallen in einer unseren Gewohnheiten näher stehenden Art untergebracht wurden, wie z. B. in den Bahnhöfen Liverpoolstreet der Great-Eastern-

[375]) Entwürfe zur Umgestaltung dieses Bahnhofes: Il Politecnico 1896.

[376]) Nouvelles Annales de la construction 1861, Septemberheft.

[377]) Allgem. Bauztg. 1838, S. 167.

[378]) Havestadt, Zeitschr. f. Bauw. 1886, S. 244.

Bahn und Kings Cross der Great-Northern-Bahn, beide in London. Die Fahrkartenausgaben werden überdies durch Verkaufstellen innerhalb der Städte wesentlich entlastet.

Die Reisenden besitzen eine groſse Selbstständigkeit, sind reisegewandt und führen wenig Gepäck mit sich. Letzteres wird häufig auf den Bahnsteigen selbst bloss durch Aufkleben eines Zettels mit dem Bestimmungsorte abgefertigt (label), sonst ist nur ein kleiner Raum neben der Eingangshalle und in unmittelbarer Verbindung mit den Bahnsteigen dazu bestimmt, Gepäck zu wiegen und in der bei uns üblichen Weise abzufertigen (register)[379]. Für die Aufbewahrung von Gepäck ist dagegen meist sehr ausreichend gesorgt.

Vorhallen und Wartesäle haben nur mäſsige Abmessungen, da es zu den Eigenthümlichkeiten des englischen Reisenden gehört, erst kurze Zeit vor Abgang des Zuges auf den Bahnhof zu kommen, um dann sofort einzusteigen, sich sonst bis zum Einsteigen auf dem gewöhnlich sehr breiten und überdeckten Hauptbahnsteige aufzuhalten. Unter Umständen sind besondere Warteräume nur für Frauen vorgesehen, die dann mit Waschgelassen und Aborten ausgestattet sind. Auch die Bahnwirthschaften haben nur geringen Umfang, da sie regelmäſsig nur stehend benutzt werden. Besondere Sorgfalt wird auf die Abortanlagen verwendet. Die Aborte für Frauen sind von den für diese bestimmten Wartesälen, die für Männer meist vom Hauptbahnsteige aus zugänglich (Textabb. 613), so im Bahnhofe London-Road in Manchester und Liverpoolstreet in London. Wie die öffentlichen, so sind auch die Dienst-Räume auf das äuſserste Maſs beschränkt.

Die Zungenbahnsteige zwischen den

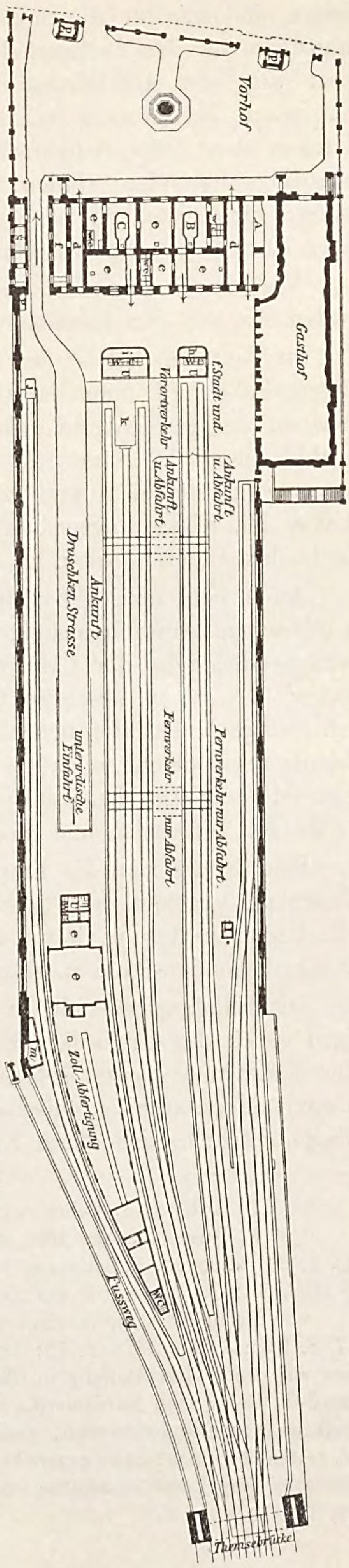


Fig. 613.

Maſsstab 1 : 1667. Empfangsgebäude Charing Cross, London.

A, B, C Fahrkartenausgabe. d Ausgang. e Wartezimmer. f Gepäckaufbewahrung. g Packetannahme. h Zeitungsverkauf. i Bahnhofs-Vorstand. j–k Wagen- und Pferde-Rampe. l Signalbuden. m Wagenüberwachung. p Polizei. W, C und U Aborte.

[379]) Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 224.

Gleisen sind nur für die mit Fahrkarten versehenen Reisenden zugänglich. Die Bahnsteige für den Fernverkehr sind streng nach Abfahrt und Ankunft getrennt, dabei wird der Aufstellung der Droschken besondere Aufmerksamkeit zugewendet, indem bei grofsen Bahnhöfen vollständige Droschkenstrafsen in den Hallen zwischen den Ankunftsbahnsteigen angelegt worden sind (Textabb. 613), oder neuerdings besondere Hallen, wie in St. Enoch in Glasgow. Zu- und Abfuhrstrafsen für Droschken pflegen, wenn irgend angängig, selbst unter Aufwendung hoher Kosten, getrennt zu werden.

Vielfach sind mit den grofsstädtischen Bahnhöfen Gasthöfe unmittelbar verbunden, die von den Eisenbahnen selbst betrieben werden.

In Textabb. 613 ist der Grund-Plan des Bahnhofes Charing Cross der South-Eastern-Bahn in London dargestellt. An einem geräumigen Vorhofe liegt ein tiefer Querbau, der im Erdgeschosse als Empfangsgebäude, in den Obergeschossen als Gasthof dient[380]). Dann folgt die Halle mit vier Bahnsteigen. Bei den Fahrkartenausgabestellen B und C sind auf der Durchgangseite je drei Fahrkartenschalter III. Klasse angeordnet, während die Schalter für I. und II. Klasse nach den beiden anderen Seiten zu angebracht sind.

Auch bei englischen Durchgangstationen finden sich noch häufiger, als bei französischen, Aufsenbahnsteige und auf der dem Hauptempfangsgebäude gegenüberliegenden Seite der Bahn ein zweites Gebäude mit Fahrkartenausgabe, Wartezimmer u. s. w. in beschränktem Umfange. Diese Gebäude sind zuweilen aber auch bezüglich der öffentlichen Räume zu einem gleichwerthigen, zweiten Empfangsgebäude ausgebildet, so dafs eine vollständige Doppelanlage entsteht. Die Bahnsteige sind in Durchgangstationen fast stets durch Tunnel oder Gleis-Ueberbrückungen verbunden und meist in einfacher Weise überdacht.

Sehr häufig sind die Empfangsgebäude in gedrängtestem Umfange auf Inselbahnsteigen angelegt und von Strafsenüberführungen aus durch Treppen zugänglich, z. B. Personen-Station Crewe der London and North-Western-Bahn, Bow-Station der North-London-Bahn u. s. w.[381]).

Die Empfangsgebäude in den Vereinigten Staaten von Nordamerika[382]) zeigen gleich den englischen das Streben nach möglichst einfacher und übersichtlicher Gestaltung, lassen jedoch über diesen Gesichtspunkten besonders in älteren Anlagen viel an architektonischer Grundrifsentwickelung vermissen[383]). Die neuesten Anlagen zeichnen sich durch Einfachheit, Klarheit und Gedrängtheit ihrer Anlage

380) H. Schwabe, Ueber engl. Bahnhofsanlagen, Allg. Bauzeitung 1876.

381) C. Busse, Organ 1868, S. 1. Büte ebendort 1875, S. 240, 1876, S. 32, 1879, S. 95, 1885, S. 231, Zeitschr. f. Bauwesen 1876, S. 217, 393 und 523, 1877 S. 127 und 427, 1881, S. 51 und 1886, S. 241. Zeitschrift des Arch.- und Ing.-Vereines zu Hannover 1878, S. 155.

382) Ueber Nordamerikanisches Eisenbahnwesen, Zeitschr. f. Bauwesen 1894, S. 417, Organ 1877, S. 98 und 250; 1878, S. 78; 1879, S. 10; 1894, S. 1. Herm. v. Littrow, das Eisenbahnwesen auf der Weltausstellung in Chicago, Wien 1895, S. 27. G. Ebermayer, v. Ehrne und Zehnder, Reise nach Nordamerika u. s. w. München 1896, S. 49. Bei allen Studien über nordamerikanisches Eisenbahnwesen, welche durch die Weltausstellung in Chicago veranlafst worden sind, treten die Hochbauten gegenüber der Ingenieurbaukunst zurück.

383) Vergl. die Grundpläne von Worcester, Organ 1876, S. 211 und St. Louis im Organ 1879, Taf. III.

vortheilhaft aus[384]). Sie zeigen aber, abgesehen von grofsen Städten, wo neuerdings sehr reiche Bauten entstehen, vielfach die Voraussetzung kurz dauernden Bestandes schon äufserlich, zumal sie häufig aus Holz bestehen[385]). Die inneren Einrichtungen bieten mit Ausnahme neuerer, zum Theil grofsartiger Anlagen nicht annähernd das, was wir bei deutschen Anlagen zu fordern gewohnt sind. Das Mafs des Nothwendigen wird selten überschritten. Da eine Sonderung der Reisenden nach Klassen in den Zügen nicht stattfindet, unterbleibt sie auch in den Empfangsgebäuden; das Bedürfnis läfst sich demnach in folgender Weise zusammenstellen.

Für Empfangsgebäude gröfserer Städte sind erforderlich:

eine geräumige Halle. Sie ist Eingangshalle und Warteraum zugleich. Man betritt sie unmittelbar, oder durch Vermittelung eines kleinen, als Windfang dienenden Flures. Sie enthält alle für den Personenverkehr nöthigen Anlagen;

die Fahrkartenausgabe, welche gewöhnlich an einer der Wände, oder in einer Ecke eingebaut, seltener in einem besondern Raume neben der Halle untergebracht ist. Sie hat trotz des regen Verkehres nur geringen Umfang, da jede Gesellschaft in der Regel nur die Fahrkarten für ihre eigenen Linien ausgiebt, solche auch für weitere Reisen meist in den Reisegeschäften gekauft werden, und zahlreiche Arten von Dauerkarten zur Ausgabe kommen. Für Frauen ist häufig ein getrennter Schalter vorgesehen. Schlaf- und Luxuswagen-Schalter finden sich in den Bahnhöfen, von denen gröfsere Schnellzüge ausgehen; sie werden von der mit der Bahngesellschaft verbundenen Schlaf- und Luxus-Wagen-Gesellschaft zur Ausgabe der Zuschlagkarten für die Benutzung dieser Wagengattungen betrieben;

der Zeitungstand, wo auch Bücher, Cigarren, Tabak, Naschwerk u. s. w. zu kaufen sind; er ist sehr umfangreich, da der Amerikaner seine Zeitung selbst kauft, und gern während der Fahrt liest;

die Gepäckannahme, meist in einem Raume neben der Wartehalle, welcher auffallend kleine Annahmeschalter hat. Auch hier ist der Verkehr sehr gering, da der Amerikaner gröfseres Gepäck einer der Exprefsgesellschaften übergiebt, welche mit den Bahngesellschaften in Verbindung stehen und das Gepäck der Reisenden nach und von den Bahnhöfen besorgen, sowie dessen Abfertigung schon in der Wohnung erledigen. Diese Gesellschaften betreiben grofse Gepäckladehallen meist in den Seitenflügeln der Bahnhöfe (Textabb. 614 und 530, S. 452), die aber nur für ihre eigene Geschäftsabwickelung, nicht für den Verkehr mit den Reisenden dienen, deshalb mit den öffentlichen Verkehrsräumen in nur sehr loser Verbindung stehen. Da die Exprefs-Gesellschaften das Gepäck nur übernehmen, wenn ihnen die Fahrkarte vorgezeigt wird, so bewirken diese Verhältnisse, dafs die Fahrkarten für weitere Reisen häufig schon Tage vor der Abreise in einer der Geschäftsstellen aufserhalb der Bahnhöfe gekauft werden, wodurch die Fahrkartenschalter entlastet werden[386]).

384) Organ 1888, S. 30; 1891, S. 33; 1891, S. 173; 1893, S. 115; 1895, S. 18; 1895, S. 169; 1897, S. 85.

385) So ist z. B. die alte, jetzt umgebaute Personenstation der Pennsylvania-Bahn zu Philadelphia in 29 Tagen erbaut und dem Betriebe übergeben worden. Organ 1878, S. 79.

386) Organ 1894, S. 1. Ueber Einführung des nordamerikanischen Gepäckabfertigungsverfahrens auf den deutschen Eisenbahnen, vergl. Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 83.

Durch diese Umstände gestaltet sich auch die Gepäckausgabe sehr einfach. Nur in gröfseren Bahnhöfen ist für sie ein eigener Raum vorgesehen, sonst beschränkt sie sich auf einen kleinen Dienstraum des Angestellten der Exprefsgesellschaft, der die Gepäckmarke zu weiterer Besorgung entgegennimmt.

Die übrige Ausstattung der allgemeinen Wartehalle besteht aus mit dem Rücken zusammenstofsenden Bänken, deren Reihen sich unter Freihalten einiger Längsgänge durch die Halle erstrecken und den gröfsten Theil der Hallenfläche einnehmen. Dieser Hauptraum ist heizbar.

Zu beiden Seiten der Halle schliefsen sich in gröfseren Bahnhöfen ein besonderer Raum für Frauen, Aborte, Waschräume, welche meist vorzüglich ausgestattet sind, und ein Speiseraum mit Schänktisch, oder auch ein besonderer Schänkraum neben dem erstern an. Die Abmessungen dieser Räume sind im Vergleiche zu den bei uns üblichen klein, eine Ausnahme in dieser Richtung machen nur Bahnhöfe mit gröfserm Durchgangsverkehre. Kleinere Mahlzeiten werden meist auf hohen Dreibeinen vor einem langen, oft rechteckförmig geschlossenen Schänktische eingenommen, auf dessen innerer Seite die eine gewisse Zahl fertiger Speisen verabreichenden Neger stehen; so wird aufserordentlich wenig Platz in Anspruch genommen.

Aus der Wartehalle gelangt man durch grofse Thüren auf den allgemein zugänglichen Theil des Bahnsteiges, die „lobby", der gleichfalls als Warteraum benutzt wird. Ein hohes Eisengitter grenzt ihn gegen die Einzelbahnsteige ab. Auf kleineren Bahnhöfen verschwindet die „lobby" ganz, indem die Verschlufsthüren in die Ausgangsthüren der Wartehalle gesetzt werden.

Bei hochliegenden Bahnhöfen sind die Fahrkarten- und Schlafwagenschalter nebst Gepäckannahme zu ebener Erde angebracht, während die Wartehalle, Waschräume, Aborte und Speiseräume in Bahnsteighöhe liegen. Treppen und Aufzüge nehmen eine der Längsseiten der Wartehalle ein. Die Gepäckausgabe und ein kleiner gedeckter Wagenstand liegen in diesem Falle nahe der Ausgangstreppe im untern Geschosse (Philadelphia, Bahnhof der Philadelphia- und Reading-Bahn).

Die Obergeschosse der Gebäude werden in der Regel von der bis unter das Glasdach reichenden grofsen Wartehalle durchbrochen. Die übrigen Obergeschofs-Räume dienen Dienstzwecken und werden durch vorgekragte Gänge an den vier Wänden der Wartehalle verbunden. Diese Gänge sind durch ein kleines Treppenhaus, das sich gleichfalls an geeigneter Stelle der Wartehalle befindet, zugänglich. Die Spindel der Treppe bildet der übliche Aufzug, der auch sonst in den Bahnhöfen die verschiedenartigste und weitestgehende Verwendung gefunden hat.

Fast ausnahmslos sind die Empfangs-Gebäude mit geräumigen, glasgedeckten Bahnsteighallen versehen, unter welchen die Zungenbahnsteige an der Stirnseite, Inselbahnsteige von der Langseite mit Gleisüberschreitung zugänglich sind. Erhöhte Bahnsteige mit Stufen finden sich selten, doch ist meist der ganze Boden mit Holz belegt.

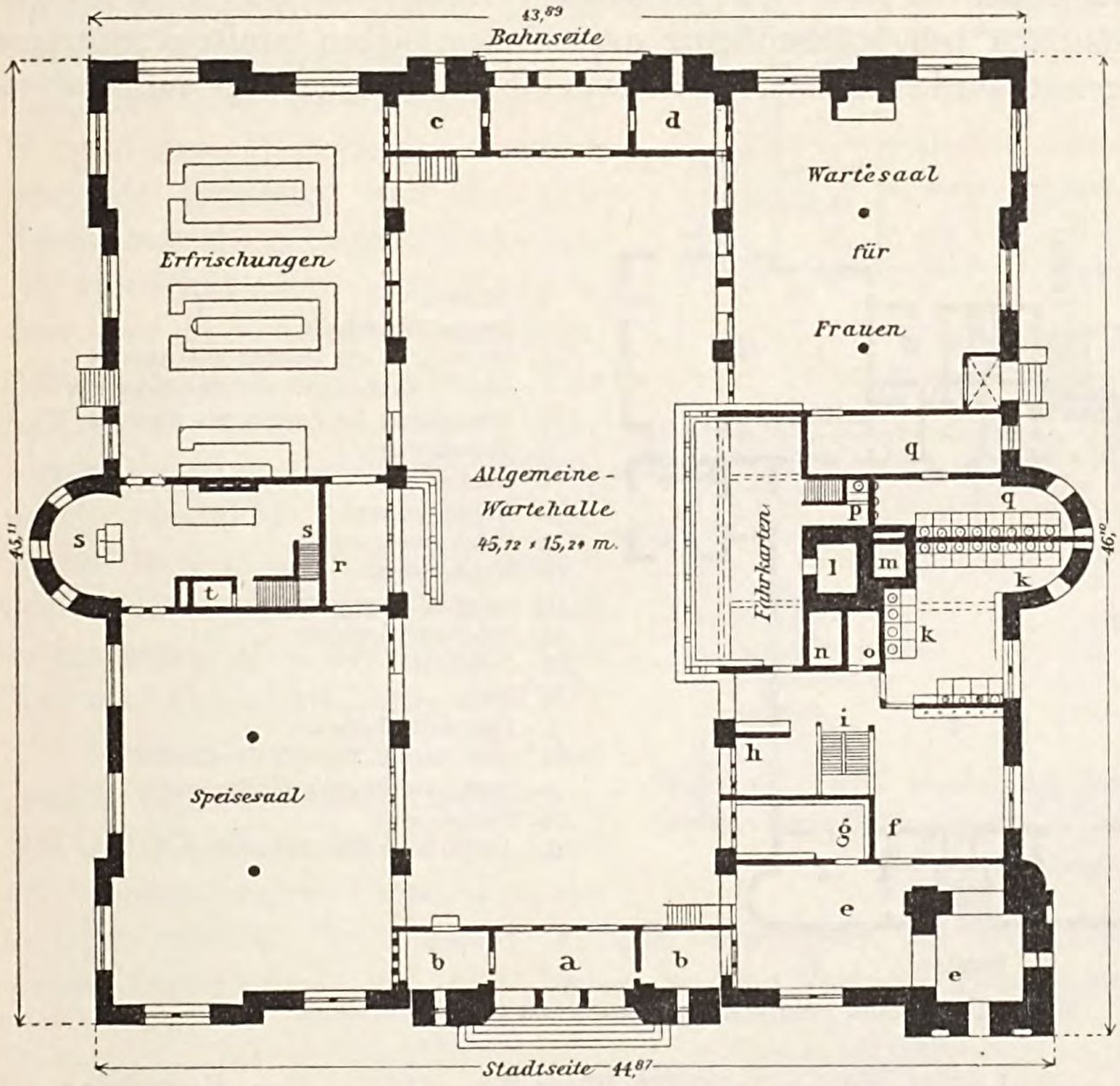
Unter den Empfangsgebäuden überwiegt in den grofsen Städten die Kopflage. Für diese hat sich aus der Anlage der älteren Bahnhöfe zu Philadelphia, Cincinnati, St. Louis u. s. w.[387]) allmälig ein einziger, stets wiederkehrender Grundrifs heraus-

387) Organ 1878, S. 79.

gebildet, der sich nicht nur für grofse Endstationen, sondern auch für kleine Durchgangsbahnhöfe gut eignet.

Ein Beispiel aus der neuesten Zeit für Gleichlage der Gleise ist der Bahnhof zu Indianopolis[388]) (Textabb. 614). Besonders durch ihre Bahnsteig-Hallen[389]) bemerkenswerth sind die Neubauten der Empfangsgebäude der Philadelphia und Reading-Bahn und der Pennsylvaniabahn zu Philadelphia. Die Grund-

Fig. 614.



a Windfang.
b Pförtnerzimmer.
c Bahnhofsvorstand
d Bahntelegraph.
e Rauchzimmer.
f Bartscheer.
g Räume für Gepäck
h Zeitungsverkauf.
i Treppe nach oben.
k Abort für Männer.
l Kassengewölbe.
m Rauchschlot.
n Frischluftschacht.
o Hebewerk.
p Abort für Schalterbeamte.
q Abort für Frauen.
r Verbindungsgang
s Anrichteraum.
t Abzugschacht für Luft.

Mafsstab 1 : 500. Empfangsgebäude in Indianopolis.

risse der vor Kopf liegenden Gebäude entsprechen der angeführten Eigenart[390]). Auch der schon auf S. 452 und 567 erwähnte neue Südbahnhof in Boston (Textabb. 530) ist hier aufzuführen, entworfen von den Architekten Shepley, Rutau und Coolidge, Ingenieur Francis.

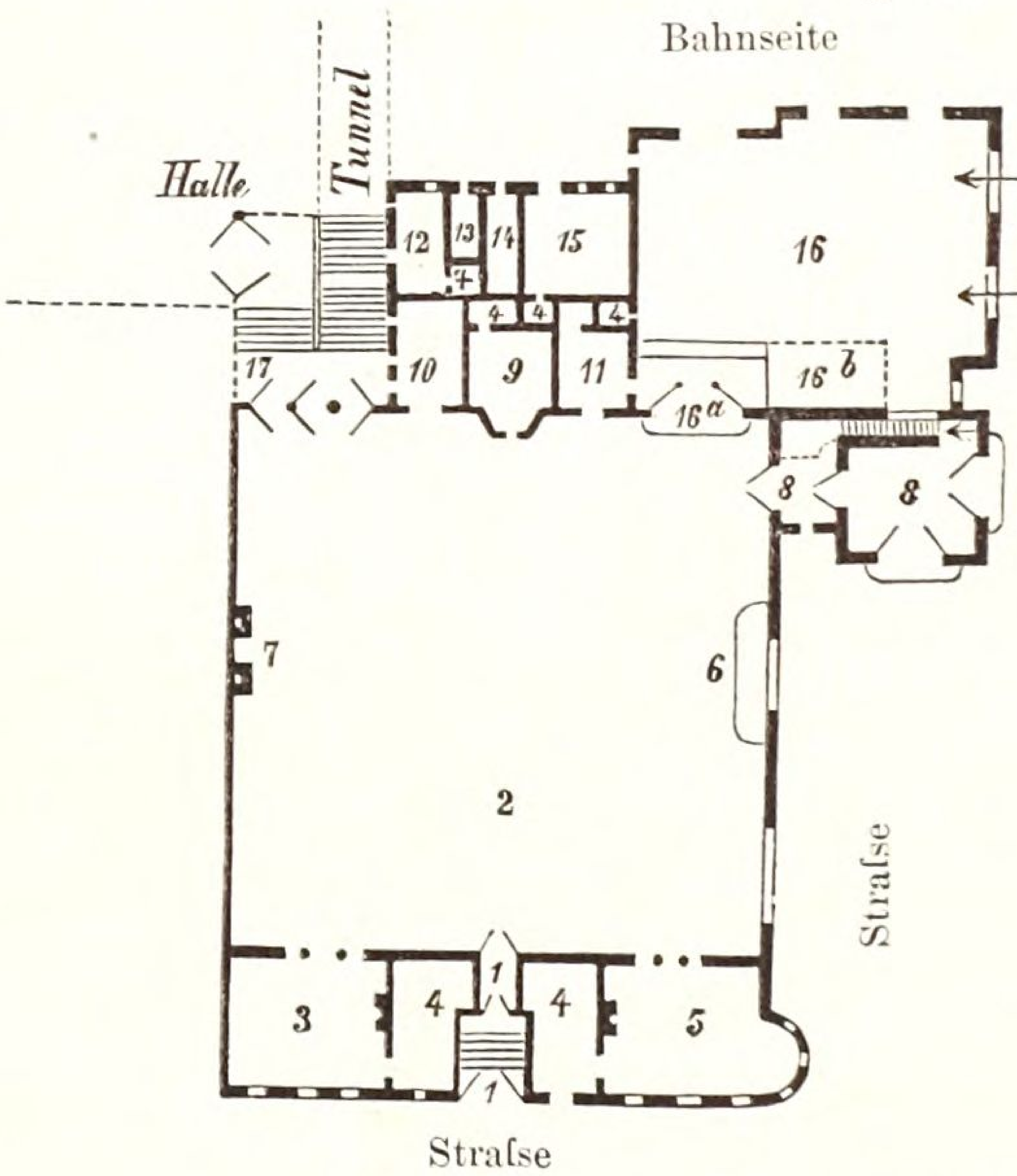
Ein bemerkenswerthes Beispiel einer neuen Bahnhofsanlage ist das Empfangs-Gebäude zu Syracuse N.-Y.[391]). (Textabb. 615), das die New-York-Central- und Hudson-Flufs-Eisenbahn nach dem Entwurfe von Bradford L. Gilbert ausführte Diese Anlage ist aus der amerikanischen Kopfanordnung dadurch entstanden, dafs man das Hauptgebäude, für welches am Kopfende der Gleise kein Platz blieb, von

388) Organ 1891, S. 173.
389) Organ 1895, S. 247.
390) Organ 1893, S. 115, Engineering News 1893, S. 50 mit vollständigen Plänen.
391) Organ 1895, S. 18.

der Längsachse lostrennte und um 90° gedreht seitlich anfügte. Die Gleise laufen also an der ganzen Hinterseite des Gebäudes entlang und liegen nur wenig über Strafsenhöhe. Der Zugang vom Hauptgebäude erfolgt zum Seitenbahnsteige unmittelbar, zu den Zwischenbahnsteigen mittels eines Tunnels. Der Grundrifs, der wegen seiner Klarheit und Gedrängtheit Beachtung verdient, legt uns einen Vergleich der dort und bei uns gestellten Ansprüche nahe und erläutert sprechend deren Verschiedenheit.

Als ein Theil der in New-York gelegenen Strecken der New-York-Central- und Hudson-Flufs-Bahn behufs Beseitigung von schienengleichen Strafsenkreuzungen in Einschnitte gelegt werden mufste, stellte man die Empfangsgebäude auf Strafsen-

Fig. 615.



1. Eingang.
2. Grofse Wartehalle.
3. Warteraum für Männer mit Abort 4.
4. Aborte für Beamte auf der Bahnseite.
5. Warteraum für Frauen mit Abort 4.
6. Zeitungstand.
7. Kamin.
8. Nebeneingang.
9. Fahrkartenausgabe.
10. Handgepäck.
11. Telegraphenschalter.
12. Bahnhofsvorstand.
13. Fahrpost.
14. Post.
15. Zugmannschaften.
16. Gepäckraum, Exprefs-Gesellschaft.
16a. Gepäckabfertigung für Reisende.
16b. Packmeister.
17. Ausgang zu den Bahnsteigen.

Mafsstab 1 : 800. Empfangsgebäude zu Syracuse, N.-Y.

überführungen quer über den Einschnitt [392]) (Textabb. 616). Der Grundplan ist höchst einfach und übersichtlich.

Die Seitenlage findet sich regelmäfsig bei kleineren Bahnhöfen, bei grofsen Bahnhöfen dann, wenn sie zwischen den Endpunkten einer Linie liegen; neuerdings wurde sie in einigen Endstationen nachträglich da ausgebildet, wo sich die Gesammtheit, oder einige der in dem Orte zusammentreffenden Gesellschaften zu einem Uebergangsverkehre vereinigten. In neuerer Zeit sind vielfach, wie in England, zwei sich gegenüberliegende, nahezu gleich durchgebildete Empfangsgebäude zur Ausführung gelangt, z. B. in Springfield [393]).

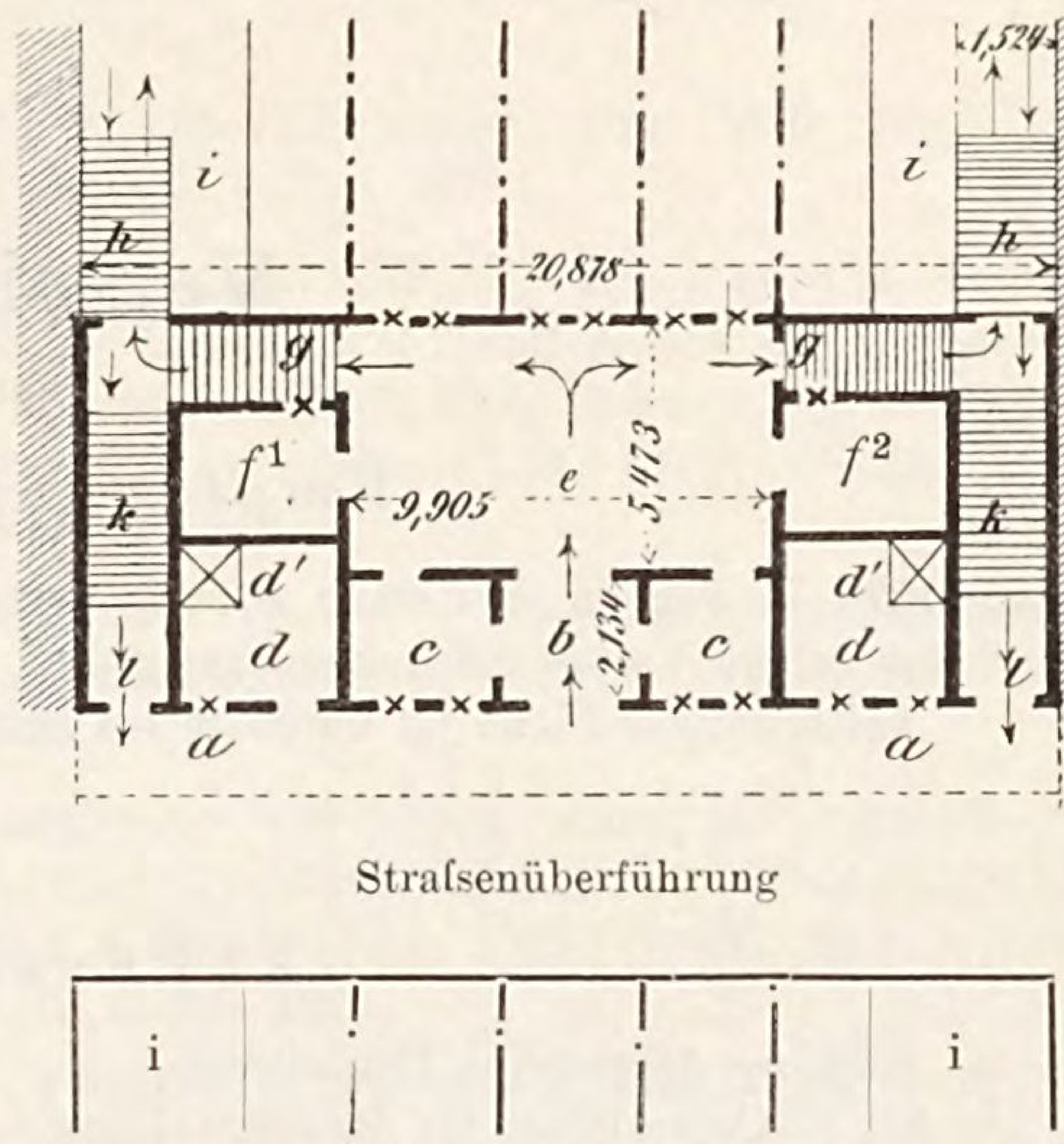
Für mittlere und kleine Bahnhöfe hat sich eine einfache Grundrifsgestalt herausgebildet, deren Grundgedanke durch beistehende Skizze (Textabb. 617) wie-

392) Organ 1891, S. 33. Die Anordnung ist an sich nicht neu, sondern auf englischen Zwischenstationen, Sydenham Pallace-Station, Denmark Hill, New-Cross u. s. w., in London schon seit langer Zeit in Gebrauch, Organ 1868, S. 53.

393) D. Bauztg. 1888, S. 613.

dergegeben wird[394]). Solche Stationen besitzen zwei gleich grofse Wartesäle für Männer und Frauen, zwischen welchen die Fahrkartenschalter als geschlossener Einbau und häufig auch ein Schänktisch eingefügt sind. Wo nur ein gemeinsamer Warteraum vorhanden ist, wird noch ein Raum für Frauen und ein besonderes Rauchzimmer vorgesehen. Aborte, welche stets mit Waschvorrichtung versehen sind, grenzen an die Warteräume an. In gröfseren Haltestellen kommen noch ein Speisesaal und die zum Küchenbetriebe nöthigen Räume hinzu. Die Diensträume sind häufig in dem über die Fahrkartenausgabe gestellten Thurme untergebracht. Die äufsere Erscheinung grade solcher kleiner Empfangsgebäude wird häufig durch zwanglose Vertheilung der Räume trotz aller Anspruchslosigkeit sehr reizvoll gestaltet, wenn auch in manchen Fällen das Streben nach Neuem zu Absonderlichkeiten führt[395]).

Fig. 616.

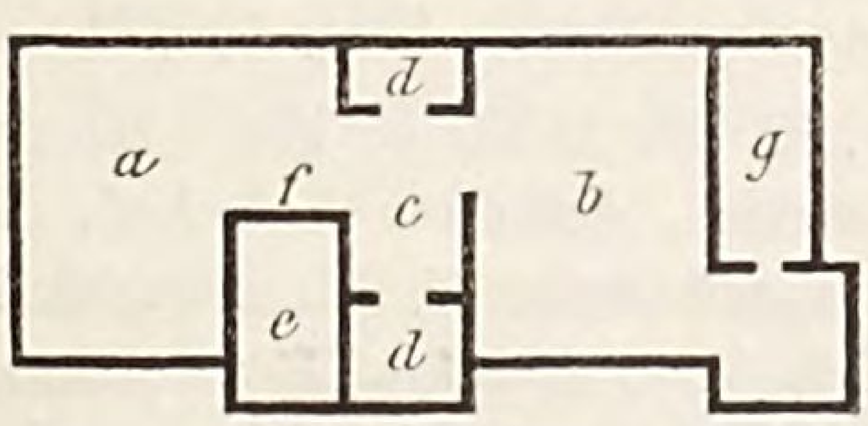


a Vordach
b Vorhalle
c Fahrkartenschalter
d Gepäckräume
d' Aufzüge
e Wartehalle
f¹ Abort für Männer
f² „ für Frauen
gh Treppe für Abgehende
i i Bahnsteige
hkl Treppe für Ankommende.

Mafsstab 1 : 370. Muster der New-York-Central- und Hudson-Flufs-Bahn für kleine Empfangsgebäude an Strafsenüberführungen.

Sehen wir einerseits, dafs die Reisenden in amerikanischen Durchgangs-Bahnhöfen noch vielfach zu Gleisüberschreitungen unter Umständen gezwungen werden, die dringend Abhülfe erheischen, so begegnen wir anderseits wieder Vorkehrungen, die Alles bieten, was an Verkehrserleichterung und Bequemlichkeit nur ersonnen werden kann, wie grofse und zahlreiche Personenaufzüge zur Vermittelung des Verkehres zwischen Bahnstrecken verschiedener Höhenlagen[396]), bewegliche, als endlose Kette hergestellte Treppen[397]) u. s. w.

Fig. 617.



a Wartesaal für Männer.
b „ für Frauen.
c Durchgang.
dd Windfänge.
e Fahrkartenausgabe.
f Fahrkartenschalter.
g Waschräume und Abort für Frauen.
Aborte für Männer und Gepäckraum befinden sich in einem Nebengebäude.

Anlage eines kleinen amerikanischen Empfangsgebäudes für Seitenlage.

[394]) Organ 1888, S. 30, Engineering News 1887, S. 180. Vergl. den Grundrifs der Station Ardmore der Pennsylvania-Eisenbahn: Organ 1877, Tafel L.

[395]) Centralbl. der Bauverw. 1891, S. 176.

[396]) Organ 1892, S. 125, Engineering News 1891, S. 50, Personen Aufzug der Nord-Hudson County-Eisenbahn, sowie Zeitschr. f. Bauw. 1892, S. 517.

[397]) Organ 1894, S. 36 (Jersey City).

Verzeichnis

von

Empfangsgebäuden,

die seit 1870 in den in deutscher Sprache erscheinenden Zeitschriften veröffentlicht wurden. Es sind nur solche Veröffentlichungen angeführt, denen Grundrisse beigegeben sind. Die Beigabe vollständiger Pläne ist durch fetten Druck der Quellenangabe gekennzeichnet.

Abkürzungen:

A. Bztg. = Allgemeine Bauzeitung.
C. Bl. = Centralblatt für Bauverwaltung.
D. Bztg. = Deutsche Bauzeitung.
Org. = Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Z. f. Bk. = Zeitschrift für Baukunde.
Z. f. Bw. = Zeitschrift für Bauwesen.
Bayer. Z. = Zeitschrift des bayerischen Architekten- und Ingenieur-Vereins.
Hann. Z. = Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.
Oest. W. = Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.
Oest. Z. = Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.
Schw. Bztg. = Schweizerische Bauzeitung.

Ahrweiler, A. Bztg. 1887, S. 100. Amerika, Santa Fé Linie, C. Bl. 1891, S. 176. Amerikan. Stationsgebäude, Org. 1888, S. 30. Annaberg, Org. 1879, S. 234. Ardmore, Org. 1877. S. 250. Arendshausen, Z. f. Bw. 1873. Avricourt, C. Bl. 1883, S. 171.

Badische Zweigbahnen, Hann. Z. 1877, S. 409. Barr, C. Bl. 1883, S. 170. Bensdorf, C. Bl. 1883, S. 171. Bentschen, Z. f. Bw. 1873. Berlin, Anhalter Bahnhof, D. Bztg. 1879, S. 11; 1880 S. 531. **Hann. Z. 1884.** „ Bahnhof Ausstellung, C. Bl. 1896, S. 128. „ Bahnhof der Berlin-Görlitzer Eisenb. **Z. f. Bw. 1872, S. 547.** „ Bahnhof der Berlin-Lehrter Eisenbahn, D. Bztg. 1871, S. 212. „ Bahnhof der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn, **Z. f. Bw. 1870, S. 317,** Org. 1871, S. 34. Z. f. Bw. 1871, S. 169. **1877 S. 17.** C. Bl. 1891, S. 378. **Z. f. Bw. 1893, S. 227, 539.** „ Bahnhof der Niederschlesisch Märkischen Eisenbahn, **Z. f. Bw. 1870, S. 151.** „ Ostbahnhof, **Z. f. Bw. 1870, S. 3.** Org. 1871, S. 203. „ Schlesischer Bahnhof, **Z. f. Bw. 1884 u. 1885.** „ Stadteisenbahn, Bahnhof Alexanderplatz, **Z. f. Bw. 1884 und 1885.** „ „ Bellevue, **Z. f. Bw. 1885.** „ „ Börse, **Z. f. Bw. 1884 u. 1885.** „ „ Charlottenburg, **Z. f. Bw. 1885.** „ „ Friedrichstrasse, **Z. f. Bw. 1885.** „ „ Zwischenstation Jannowitzbrücke, **Z. f. Bw. 1885.** „ „ Lehrter Bahnhof, **Z. f. Bw. 1885.** „ „ Thiergarten, **Z. f. Bw. 1885.** „ „ Zoologischer Garten, **Z. f. Bw. 1885.** „ Wannseebahn **Z. f. B. 1893, 539.** „ Westend, **Z. f. Bw. 1887, S. 265;** D. Bztg. 1895, S. 516. Bingerbrück, Z. f. Bw. 1873. Birkenhead, Z. f. Bw. 1886. Bologna, Org. 1876, S. 161. Il Politecnico 1878. Bonn, Org. 1885, S. 100. Borosjenö Arad, Hann. Z. 1880, S. 171. Boston, Org. 1897, S. 83. Brasilien, Bau-Ausführungen, C. Bl. 1887,

S. 431. Bremen, C. Bl. 1888, S. 360. D. Bztg. 1890, S. 381. Hann. Z. 1892, S. 253. Org. 1894, S. 33. Breslau, Bahnhof der Breslau-Schweidnitzer Bahn, D. Bztg. 1872, S. 1. Z. f. Bw. 1874, S. 348. Org. 1876. S. 31. Brooklyn, C. Bl. 1893, S. 321. Brügge, C. Bl. 1887, S. 273. Budapest, Bahnhof der österreichischen Staatsbahn, D. Bztg. 1878, S. 1, 305. A. Bztg. 1883, S. 3. „ Bahnhof der ungarischen Staatsbahnen, Oest. W. 1885, S. 197. Org. 1886, S. 35.

Caen, Org. 1870. Chambrey, C. Bl. 1883, S. 170. Chartres, Org. 1870. Chur, Schw. Bztg. 1878, S. 177. Org. 1880, S. 76. Cottbus, Z. f. Bw. 1873.

Delitzsch, Z. f. Bw. 1872, S. 268. St. Denis, Org. 1870, S. 82. Detroit, Org. 1893, S. 114. Dresden Altstadt, Org. 1895, S. 5. Dresden, Wettinerstrafse, D. Bztg. 1897, S. 631. Duisburg, A. Bztg. 1888, S. 32, Org. 1880, S. 214. Düren, Z. f. Bw. 1873. Düsseldorf, Z. f. Bw. 1894, S. 195. Düsseldorf, Bilk, C. Bl. 1888, S. 435. Düsseldorf, Centralgüterbahnhof, C. Bl. 1888, S. 541.

Eisleben, C. Bl. 1885, S. 295. Elster, Org. 1879, S. 234. Englische Bahnhofsanlagen, Org. 1879, S. 95; 1885, S. 231. Englisches Eisenbahnwesen, Z. f. Bw. 1877, S. 127. Erfurt, C. Bl. 1888, S. 377. Z. f. Bw. 1896, S. 163.

Falkenberg, Z. f. Bw. 1888, S. 193. Falkenberg-Wittenberg, Stationen, Org. 1879, S. 234. Fehrbellin, Hann. Z. 1881, S. 424. Flensburg, D. Bztg. 1885, S. 581. Florenz, D. Bztg. 1876, S. 71. Org. 1876, S. 161. Frankfurt a. M., D. Bztg. 1888, S. 406. Z. f. Bw. 1891, S. 401. Org. 1892, S. 48. Fröndenberg, Z. f. Bw. 1873.

Galizische Transversalbahn, Oest. Z. 1885, S. 118. Gelnhausen, Org. 1882, S. 187. C. Bl. 1882, S. 201. Gemünden-Hammelburg, Z. f. Bk. 1884. Org. 1885, S. 102. Genua, D. Bztg. 1876, S. 42. Org. 1876, S. 109. Görlitz, Z. f. Bw. 1870. Gotthardtbahn, Hochbauten, C. Bl. 1882, S. 214. Göttingen, C. Bl. 1888, S. 361. Graz, A. Bztg. 1870 und 1883, S. 63. Grevskabsbahn in Norwegen, Org. 1883, S. 100. Guben, Z. f. Bw. 1871, 1873.

Hagen, Z. f. Bw. 1873, 1892, S. 39. Halle a. S., Z. f. Bw. 1873, S. 345. C. Bl. 1888, S. 389. Z. f. Bw. 1893, S. 345. Kuppel der Haupthalle, Z. f. Bw. 1892, S. 218. Haltestellen der Lokalbahn Gemünden-Hammelburg, Z. f. Bk. 1884. Hameln, D. Bztg. 1873, S. 29. Z. f. Bw. 1873. D. Bztg. 1893, S. 28. Hannover, Hann. Z. 1886, S. 1. C. Bl. 1888, S. 350. Org. 1880, S. 124. Heldburg, C. Bl. 1891, S. 442. Herdecke, Org. 1877, S. 250. Hersfeld, Org. 1882, S. 187. C. Bl. 1882, S. 201. High Level, Station London, Z. f. Bw. 1881. Hildesheim, C. Bl. 1884, S. 407, 419. Org. 1885, S. 101. C. Bl. 1888, S. 352. Hochbauten der österr. Nordwestbahn, Oest. Z. 1872, S. 1. Hochbauten der Grevskabsbahn in Norwegen, Org. 1883, S. 100. Hochbauten aus Ungarn, Tyrol u. s. f., A. Bztg. 1870.

Jessen, Org. 1879, S. 234. Indianopolis, Union Bahnhof, Org. 1891, S. 173. Inowraclaw, Org. 1882, S. 228. C. Bl. 1882, S. 221. Inselperrons, Empfangsgebäude auf, Z. f. Bw. 1873, S. 233. Org. 1874, S. 28. Italien, Personenstationen, Org. 1876, S. 161. D. Bztg. 1876, S. 41.

Köln, Hauptbahnhof-Halle, C. Bl. 1892, S. 33, 343. C. Bl. 1894, S. 217, 229. Köln, Süd- und Westbahnhof, C. Bl. 1891, S. 285. Kohlfurt, Z. f. Bw. 1873. Kriegsdorf-Römerstadt, Oest. Z. 1879, S. 106. Kufstein, A. Bztg. 1876.

Laubau, Z. f. Bw. 1873. Lengerich, D. Bztg. 1874, S. 17. Leoben, A. Bztg. 1870. Lissabon, Le génie civil 1890. XVII, S. 289, 323. Liverpool, Org. 1870, S. 245. Z. f. Bw. 1886. Lokalbahn Kriegsdorf-Römerstadt, Oest. Z. 1879, S. 106. Lokalbahn Unter-Drauburg-Wolfsberg, ib. 1880, S. 93. Lokalbahn Arad-Borosjenö, Hann. Z. 1880, S. 171. Lokalbahn Paulinenaue-Neu-Ruppin, Hann. Z. 1881, S. 415. Lokalbahn Schwechat-Mannersdorf, Oest. W. 1885, S. 336. London, Cannon Street, Charing Cross etc., A. Bztg. 1876. London, High und Low Level Station, Z. f. Bw. 1881. London, Mansion House Stat., Org. 1872, S. 114. St. Louis, Org. 1879, S. 10; 1895, S. 169.

Madrid, Atocha, Le génie civil 1897, XXX, S. 389. Magdeburg, Z. f. Bw. 1879, S. 355, Mailand, D. Bztg. 1876, S. 72. Org. 1876, S. 161. Mainz, Org. 1885, S. 25, 99. Mannheim, Org. 1873, S. 177. Metz, D. Bztg. 1879, S. 287, 1880. Montreal, Org. 1897,

S. 128. München, D. Bztg. 1881, S. 333. Org. 1887, S. 181. Münster, C. Bl. 1888. S. 361. Mürzzuschlag, A. Bztg. 1870.

Neapel, D. Bztg. 1876, S. 71. Org. 1876, S. 161. Neuenahr, A. Bztg. 1887, S. 100. Neuendorf, Z. f. Bw. 1870. New-York, Bahnhofsgebäude der Central- und Hudson River-Bahn, Org. 1891, S. 33. Nordamerikanisches Eisenbahnwesen, Z. f. Bw. 1894, S. 421. Norwegen, Hochbauten der Grevskabsbahn, Org. 1883, S. 100.

Ofen, A. Bztg. 1870. Oldenburg, Hann. Z. 1883, S. 437. Oppenau, Hann. Z. 1877

Paris, Gürtelbahn, Z. f. Bw. 1870, S. 243. Paris, St. Lazare, C. Bl. 1886, S. 72. D. Bztg. 1889, S. 61. Org. 1889, S. 206. Paulinenaue-Neu-Ruppin, Lok.-B. Hann. Z. 1881. Pensylvania-Eisenbahn, Stationen, Org. 1876. Pensylvania-Eisenbahn, Station Ardmore, Org. 1877. Philadelphia, Org. 1895, S. 247. Le Génie civil 1896, XXVIII, S. 369. Posen, C. Bl. 1882, S. 170. Org. 1883, S. 35. Pontafel, Oest. Z. 1880, S. 93. Prag, Nordwestbahnhof, Rombergs Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1875, S. 239.

Reichenhall-Berchtesgaden, Hann. Z. 1890, S. 381. Reichseisenbahnen, Empfangsgebäude auf den, C. Bl. 1883, S. 148. Org. 1884, S. 106. Rom, D. Bztg. 1876, S. 71. Org. 1876, S. 161. D. Bztg. 1883, S. 281. Rothenburg, Z. f. Bw. 1873. Rouen, Org. 1870. Ruhleben, C. Bl. 1893, S. 142. Russissche Empfangsgebäude, Org. 1872, S. 3.

Sandersleben, Z. f. Bw. 1883, S. 283. Schneidemühl, Z. f. Bw. 1873. Schrozberg, A. Bztg. 1873, S. 301. Schweizer. Nordostbahn, Stationsgebäude, Schw. Bztg. 1878. Simbach, Bayer. Z. 1873, S. 43. Spandau (Wartehalle f. d. Eisenb. und Landungshalle f. Kaiserl. Salondampfer). C. Bl. 1892, S. 134. Springfield, D. Bztg. 1888, S. 613. Stationen, amerikanische, Org. 1888, S. 30. „ der Untergrundbahn in Budapest, Oest. Z. 1896, S. 204. „ mittlere und kleine, C. Bl. 1896, S. 62. „ der galizischen Transversalbahn, Oest. Z. 1885, S. 118. „ der Pensylvania-Eisenbahn, Org. 1876, S. 32. „ Wittenberg-Falkenberg, Org. 1879, S. 234. „ der Venlo-Hamburger Bahn, Org. 1890, S. 1. Stettin, Org. 1870, S. 206. Strafsburg, D. Bztg. 1883, S. 485. Org. 1884, S. 188. C. Bl. 1883, S. 293, 1888, S. 353. Syracuse, N. Y., Org. 1895, S. 18.

Tarvis-Pontafel, Oest. Z. 1880, S. 93. Tetschen, A. Bztg. 1876, S. 1. Trier, C. Bl. 1892, S. 65, 80. Triest, A. Bztg. 1884, S. 20. Trouville-Deauville, Org. 1870.

Unter-Drauburg-Wolfsberg, Oest. Z. 1880, S. 93.

Venlo-Hamburger Bahn, Stationsgebäude ders., Org. 1890, S. 1. Verona, Org. 1876, S. 161. Versailles, Z. f. Bw. 1870, S. 390. Voghera, D. Bztg. 1876, S. 71, Org. 1876, S. 161.

Wannseebahn Berlin, Abfertigungsgebäude, Z. f. Bw. 1893. Warnsdorf, Oest. Z. 1877, S. 97. Wien, Centralbahnhof der Staatseisenbahngesellschaft, Oest. Z. 1871, S. 295. D. Bztg. 1872, S. 9. „ Franz-Josephsbahnhof, D. Bztg. 1872, S. 10. Org. 1874, S. 27. „ Bahnhof der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, A. Bztg. 1870, S. 74. Oest. Z. 1873, S. 100. „ Nordwestbahnhof, D. Bztg. 1872. A. Bztg. 1873, S. 8. Oest. Z. 1873, S. 155. „ Südbahnhof, D. Bztg. 1872, S. 12. A. Bztg. 1874, S. 30. Org. 1873, S. 209. 1876, S. 110. Wildpark, kronprinzliche Einsteighalle, Z. f. Bw. 1870. Winterthur, Schw. Bztg. 1894, S. 121. Wittenberg-Falkenberg, Die kleineren Stationen der Strecke, Org. 1879, S. 233. Hann. Z. 1884 Worcester, Org. 1876, S. 211.

York, Org. 1875, S. 174.

a) 2. Bahnsteigbedachungen und Bahnhofshallen.

Bearbeitet von **Ebert** und **Groeschel.**

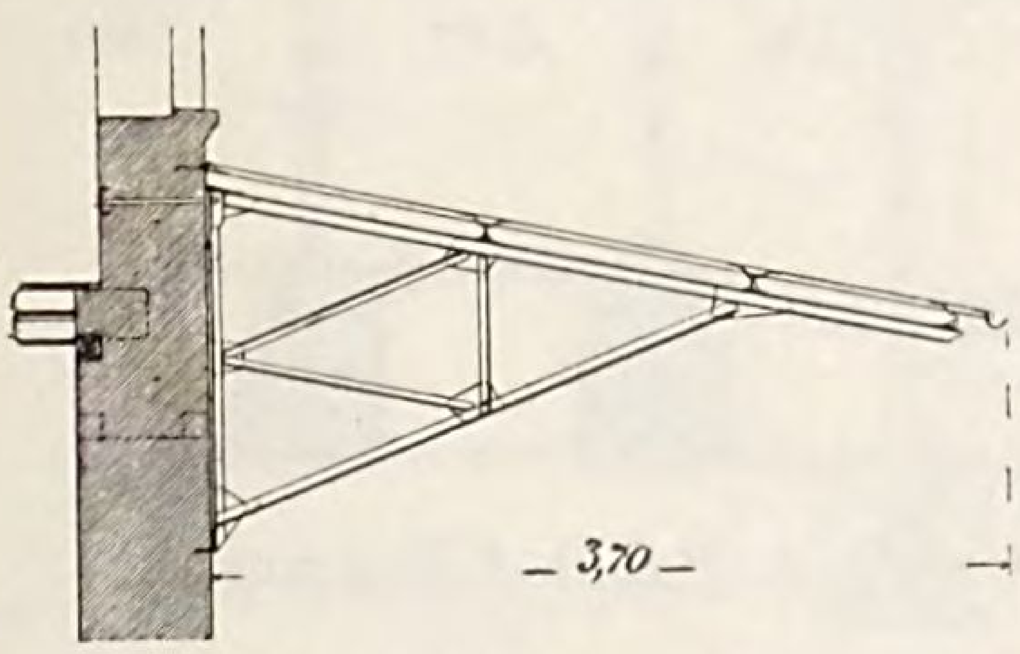
Die Ueberdachungen der Bahnsteige[398]) nehmen je nach dem gröfsern oder geringern Schutze, den sie dem Verkehre bieten sollen und je nach den Gesammtanordnungen der Bahnhöfe, besonders der Empfangsgebäude, verschiedene Formen an. Nach dem ersten Gesichtspunkte unterscheiden sich die seitlich offenen Schutzdächer der einzelnen Bahnsteige von den gröfseren, die Bahnsteige und mehrere Gleise überspannenden Hallen; bei letzteren unterscheiden wir die wenigstens nach zwei Seiten offenen Ueberdachungen der Längsbahnhöfe von den in der Regel nach drei Seiten geschlossenen Anlagen der Kopfstationen.

Während Bahnsteigbedachungen in ihrer Anlage von der Gliederung und den Wandöffnungen des Empfangsgebäudes nur dann abhängig sind, wenn sie als Hauptbahnsteigdächer an dieses anschliefsen, ihrerseits aber das Hauptgebäude nicht wesentlich beeinflufsen, üben die Hallen meist nach Anordnung und Durchbildung einen wesentlichen Einflufs auf dessen Gestaltung aus.

2. α) Bahnsteigbedachungen.

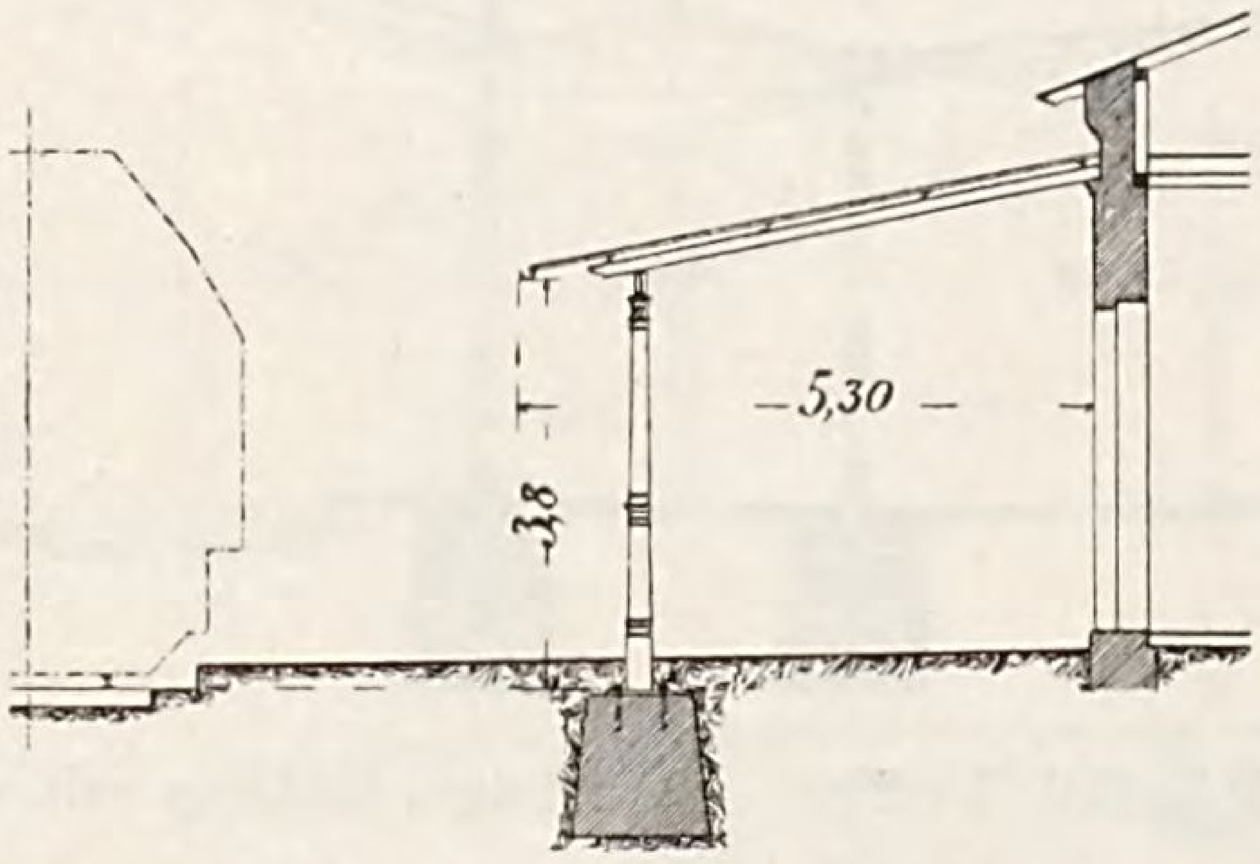
Die Bahnsteigbedachungen werden meist in Eisen, seltener in Eisen und Holz, und nur bei Anlagen kurzen Bestandes ganz in Holz erbaut. Die Deckung

Fig. 618.



Mafsstab 1 : 100.
Freihängendes Pultdach.

Fig. 619.



Mafsstab 1 : 200. Pultdach mit vorderer Stützung, Bahnhof Schwabach.

erfolgt vorwiegend mit Metall, meist mit ebenen oder gewellten Blechen[399]), seltener mit Schiefer, Pappe, Holzcement.

398) Dr. E. Schmitt, Bahnhöfe und Hochbauten, Leipzig 1873, I. S. 97; E. Heusinger v. Waldegg, Handbuch der speziellen Eisenbahntechnik, Leipzig 1877, I. S. 748; Röll's Encyklopädie des Eisenbahnwesens, Wien 1892, IV. S. 1975, Hartwig; verglaste Dächer und Dachlichter, Handbuch der Architektur Th. III. 2. 5. S. 282, Schwezing.

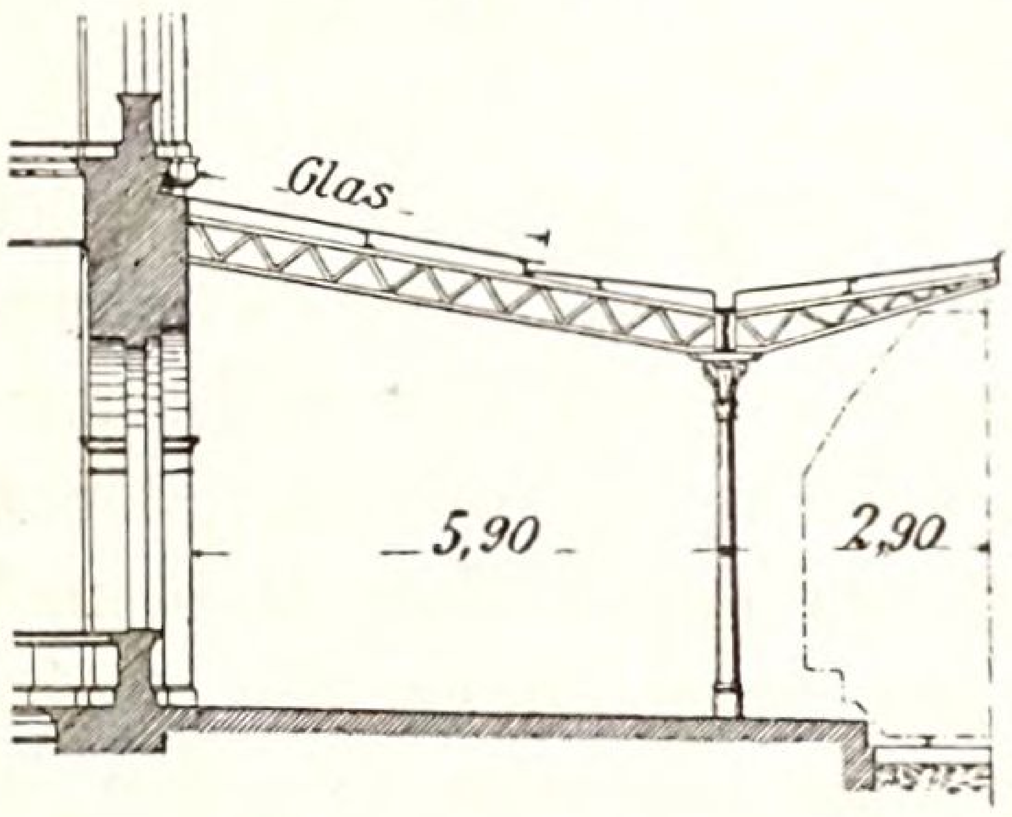
399) Centralbl. der Bauverw. 1897, S. 201.

Die Höhe der Bedachungen wird mit Rücksicht auf den Mangel seitlichen Abschlusses möglichst gering bemessen, sie bewegt sich zwischen 3,5 und 4,0 m.

Wir unterscheiden:

Hauptbahnsteigdächer, den Langseiten des Empfangsgebäudes entlang laufend und in innigem Zusammenhange mit diesem stehend. Die einfachste Form bildet das für kleinere Stationen recht gut verwendbare freihängende Pultdach (Textabb. 618). Der Abstand der dreieckförmigen Binder ist durch die Achsentheilung des Hauptgebäudes bestimmt und beträgt ungefähr 3 bis 5 m.

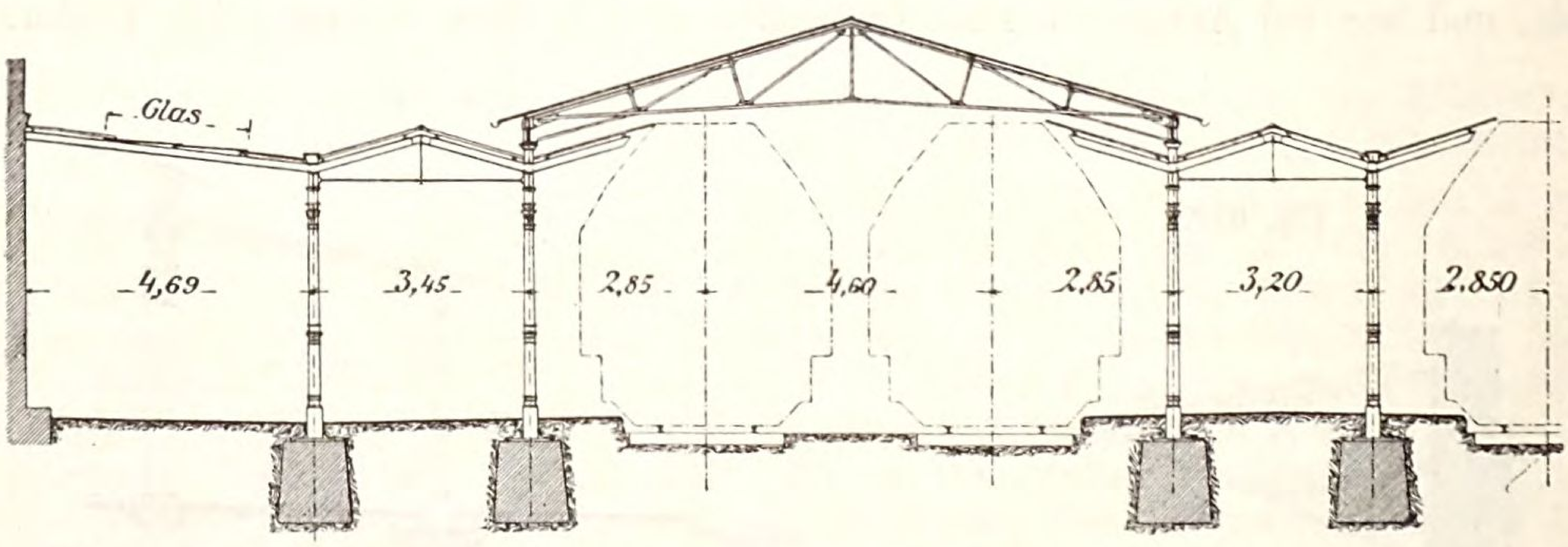
Fig. 620.



Mafsstab 1 : 230.
Pultdach mit Stulp, Görlitzer Bahn.

Bei gröfserer Breite des Bahnsteiges wird eine weitere Unterstützung der Dachfläche durch eine entlang der Bahnsteigkante laufende Säulenreihe nöthig, wobei entweder die einfache Form des Pultdaches (Textabb. 619) beibehalten, oder ein Stulp (Textabb. 620)[400]) angeordnet wird, der es ermöglicht, die schützende Dachfläche unter Erzielung günstigster Neigungsverhältnisse der Umgrenzung des lichten Raumes gut anzupassen. Als geringster Lichtabstand der Säulen von der Mitte des Gleises wird durch die Nrm. 16,2 und die T. V. 47,3 bis zu einer Höhe von 2,5 m über dem Bahnsteige für Hauptbahnen das Mafs von 3,0 m, für Nebenbahnen von 2,5 m festgesetzt. Diese Abstände sind aber bei älteren Anlagen nicht immer vorhanden. Ist der Abstand der Säulen vom

Fig. 621.



Mafsstab 1 : 200. Bahnsteigbedachung mit zwei Säulenreihen, Bahnhof Neuenmarkt.

Wandauflager nicht gröfser als 5,0 bis 6,0 m, so können die Tragsparren oder Binder aus I oder [Walzeisen hergestellt werden. Für gröfsere Tiefen werden entweder zwei Säulenreihen angewendet (Textabb. 621), oder die Binder als Fachwerkträger ausgebildet (Textabb. 622).

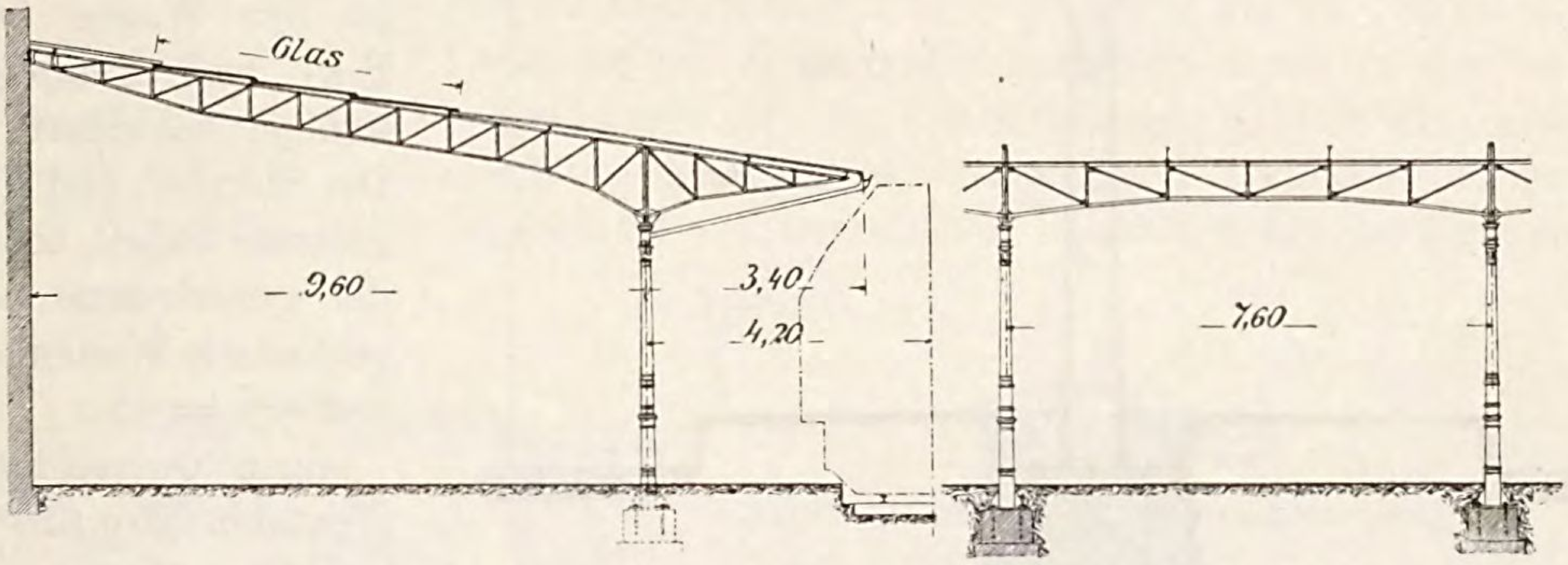
Der Abstand der Säulen richtet sich nach der Achsentheilung des Hauptgebäudes; er ist zweckmäfsig ungefähr gleich dem doppelten Abstande der Fensterachsen anzunehmen, also bis zu 10 m. Um die Dachpfetten hierbei möglichst

400) Zeitschrift f. Bauw. 1870. Bl. 55.

niedrig zu halten, werden sie zweckmäfsig als Krag-Gelenk-Träger behandelt. Allzu kräftige Dachpfetten werden dadurch vermieden, dafs zwischen den Säulen noch Sparren eingefügt werden, die sich auf einen die Säulen verbindenden, einfachen oder gegliederten Träger stützen (Textabb. 622).

Bei allen niedrigen Vordächern mufs der Lichtverlust für die dahinter liegenden Räume durch Einglasung der ganzen oder eines Theiles der Dachfläche mög-

Fig. 622.

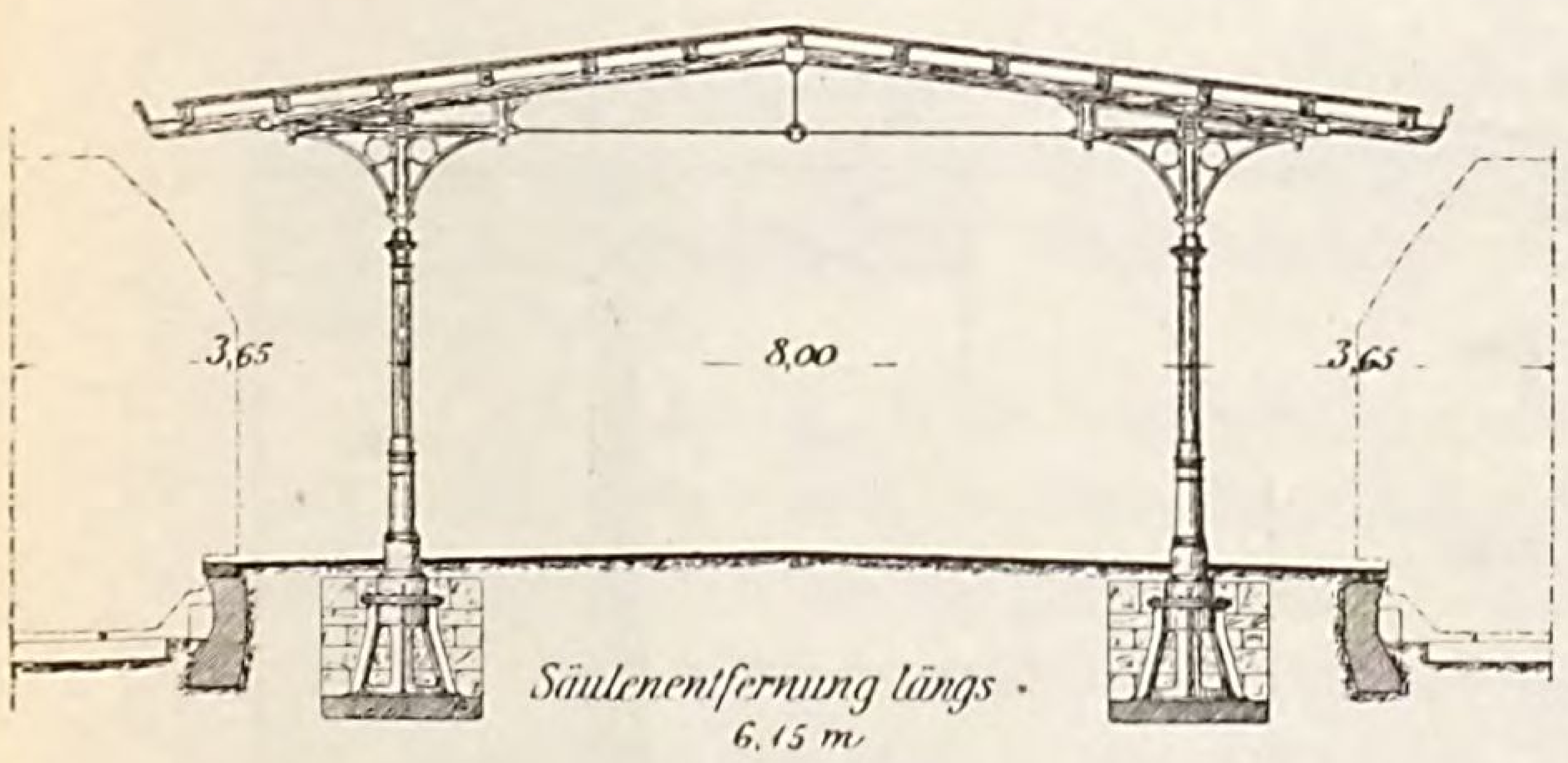


Mafsstab 1 : 200. Bahnsteigbedachung aus Fachwerkbindern, Bahnhof Regensburg.

lichst beschränkt werden. Das zur Eindeckung der nicht eingeglasten Flächen verwendete Wellblech wird mit kräftigen, unter die Wellenberge genieteten Klemmhaken an den Pfetten befestigt und dient so zugleich zur Verspannung der Bindersparren und Längsträger in wagerechtem Sinne.

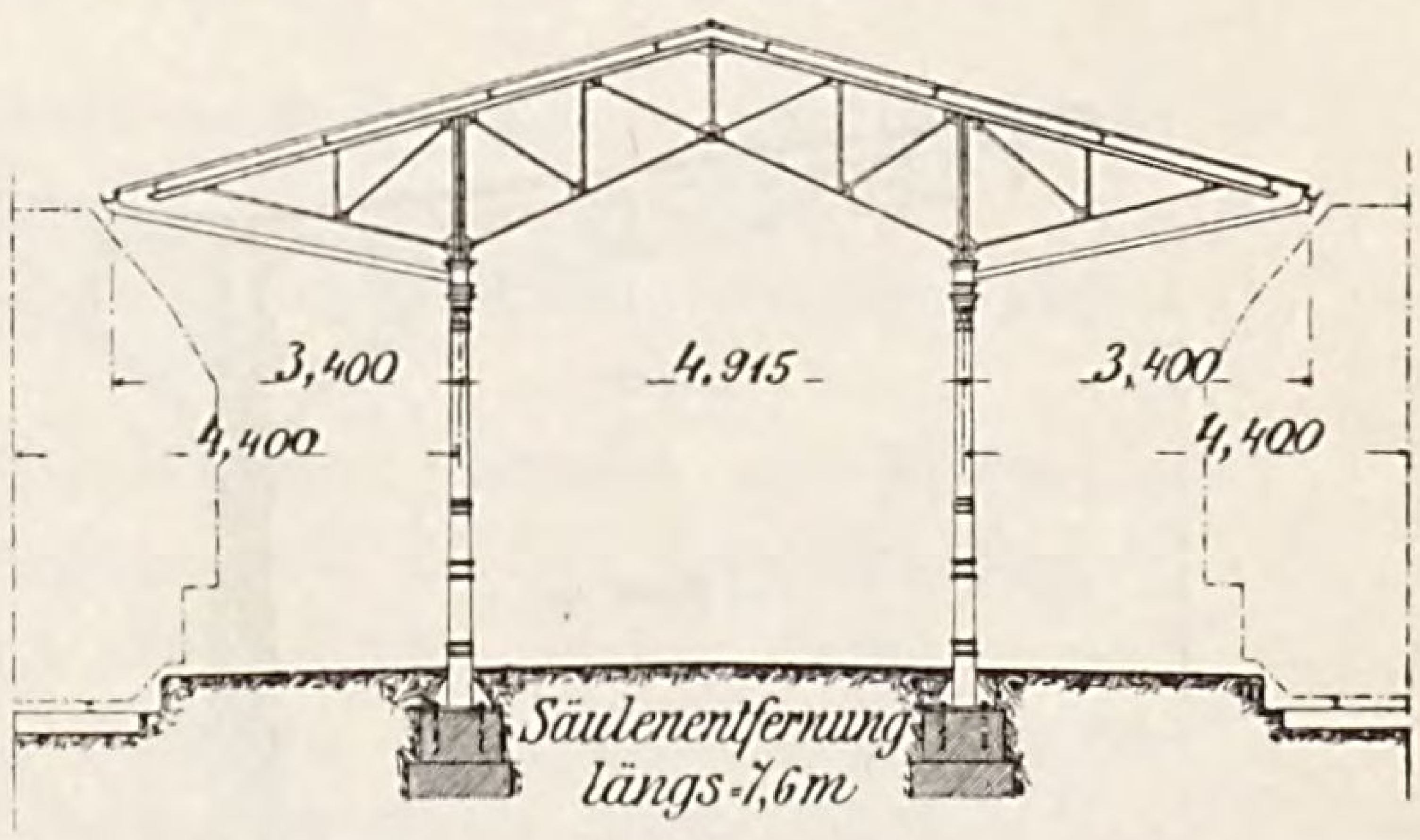
Bei den bayerischen Staatseisenbahnen soll für Dächer, die nicht begangen werden, flachgewelltes Wellblech Nr. 21 mit 30 mm Wellenhöhe und 0,75 mm Dicke,

Fig. 623.



Mafsstab 1 : 200.
Zwischenbahnsteigbedachung der Wannseebahn.

Fig. 624.



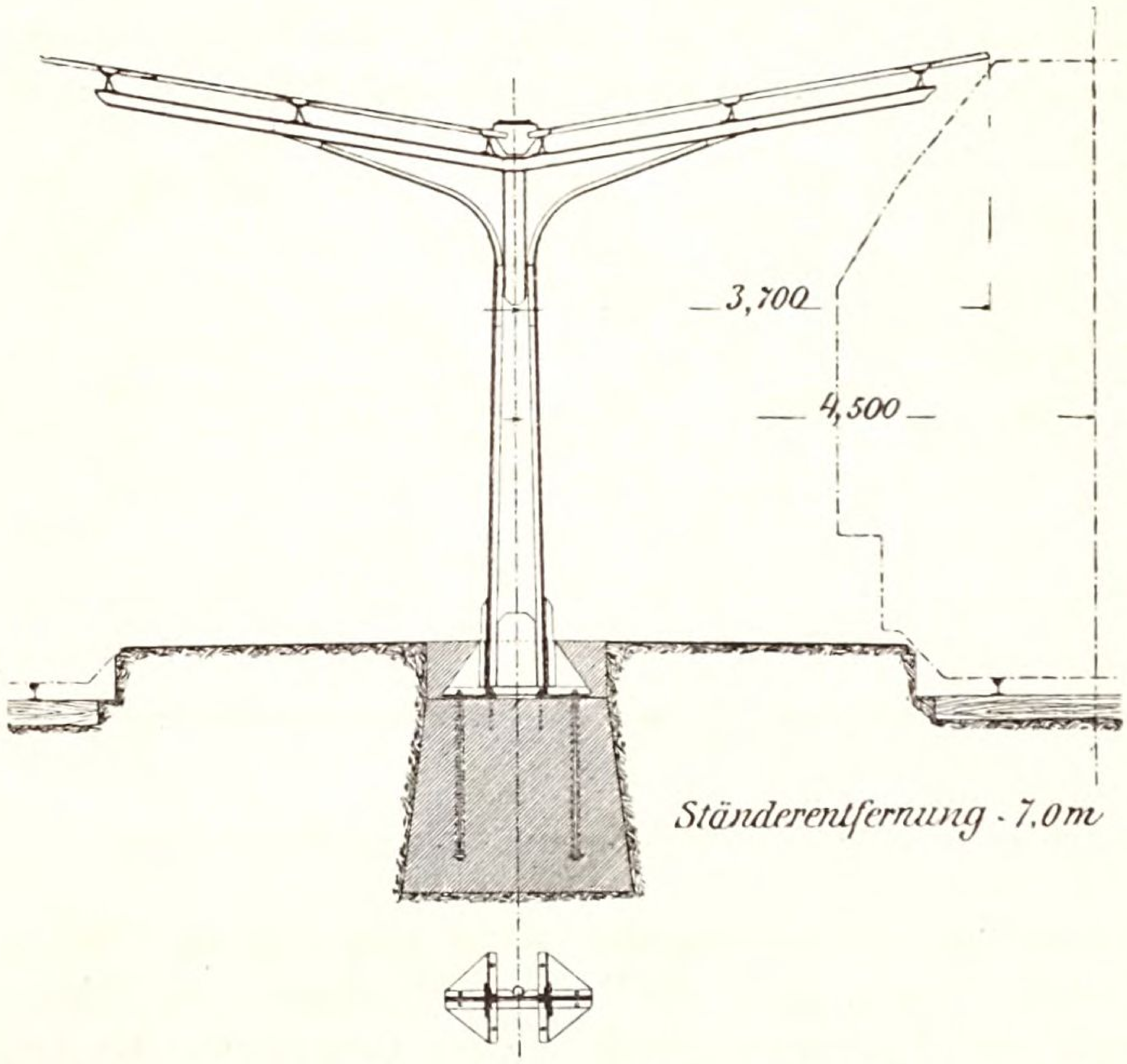
Mafsstab 1 : 200. Zwischenbahnsteigbedachung, Bahnhof Regensburg.

für solche, welche zwar begangen werden müssen, auf denen jedoch Schneeräumen zur Freihaltung von Glasflächen nicht nöthig ist, Wellblech Nr. 20 mit 45 mm Wellenhöhe und 0,88 mm Dicke, für solche, die begangen und geräumt werden müssen, Wellblech Nr. 19 mit 45 mm Wellenhöhe und 1 mm Dicke verwendet werden.

Zwischenbahnsteigdächer. Für diese kommen vorzugsweise die Formen des Sattel- und Bogendaches ohne, oder mit aufgestülpten Traufen in Anwendung.

Beispiele dieser Anordnungen zeigen die Textabb. 621, 623[401]) und 624. Die Doppelsäulenreihen auf den Zwischenbahnsteigen sind neuerdings durch eine einzige in der Mitte stehendeReihe schmiedeiserner Pfeiler ersetzt worden. Diese Anordnung bietet den Vortheil, dafs der Verkehr an den Wagen beim Ein- und Aussteigen weniger behindert ist. Die Ständer und Trägerarme haben entweder geschlossene oder gegliederte Wandungen und ⊢⊣-, ⊨ oder □ förmigen Querschnitt (Textabb. 625 u. 626[402]).

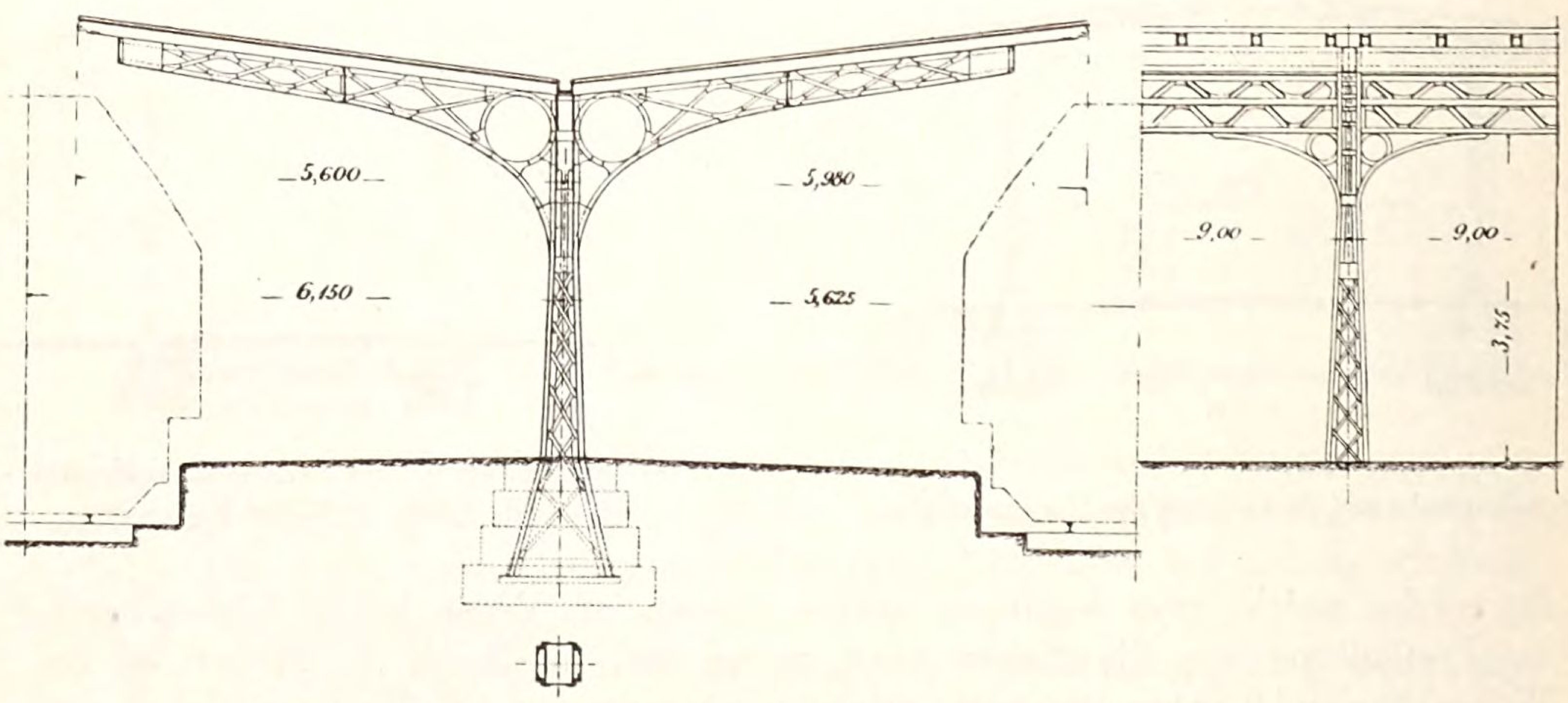
Fig. 625.



Mafsstab 1 : 100. Zwischenbahnsteigbedachung, Bahnhof Treuchtlingen.

Die Abwässerung erfolgt durch Sammelrinnen, die in den tiefsten Theilen der Dachflächen liegen, und von hier durch Abfallrohre in die Kanäle. Die Abfallrohre können an den Säulen angebracht werden, sind aber dann durch Gufs- oder Walz-Eisenrohre gegen Beschädigungen zu schützen. Nicht selten werden die

Fig. 626.



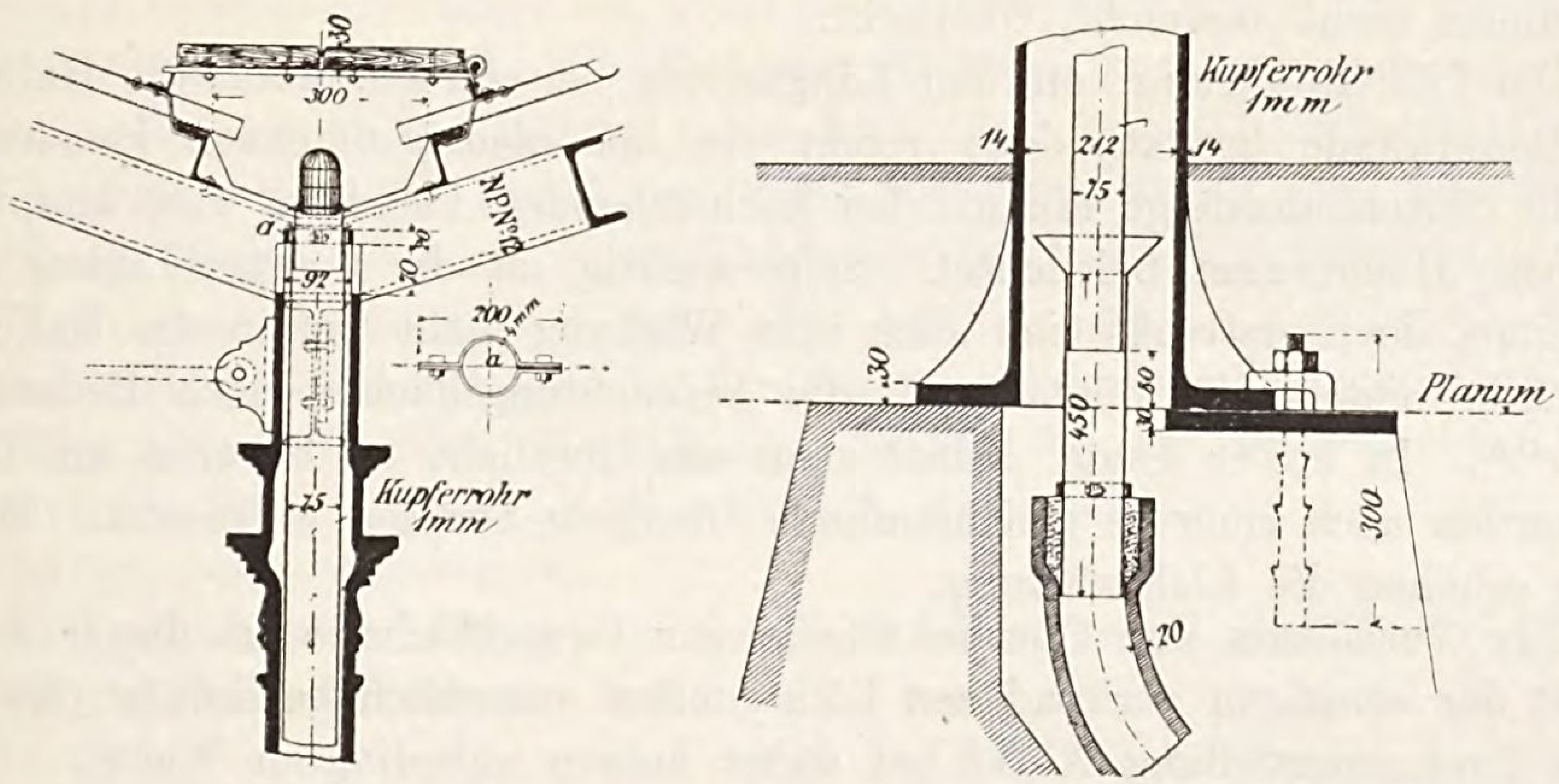
Mafsstab 1 : 133. Zwischenbahnsteigbedachung der Berliner Ringbahn.

401) Zeitschr. f. Bauw. 1893. Bl. 46.

402) Revue générale des chemins de fer 1895, I, S. 205.

hohlen, gufseisernen Säulen der Haupt- und Zwischenbahnsteige zur Abführung des Dachwassers benutzt, sie zerfrieren aber bei Verstopfungen dann leicht und müssen deshalb in verschiedenen Höhen mehrfach angebohrt sein. Bisher hat sich die Einfügung besonderer, durch eine Luftschicht von den Säulenwandungen getrennter und mit dem warmen Entwässerungskanale in Verbindung stehender Abfallrohre sogar in rauher Lage bewährt. Der bessern Haltbarkeit wegen werden diese unzugänglichen, etwa 75 bis 100 mm weiten Rohre aus 1 mm dickem Kupferbleche hergestellt. Am untern Ende münden sie in die gufseisernen oder thönernen Leitungsrohre, die mit den Entwässerungskanälen in Verbindung stehen. Diese Einführung, sowie auch die Lagerung der Kupferrohre am obern Ende in der Säule soll so geschehen, dafs bei Ausbesserungen der Zusammenhang mit der Hängerinne, wie auch mit den Leitungsröhren leicht gelöst werden kann. Textabb. 627 zeigt die bei derartigen Bahnsteigdächern auf bayerischen Bahnhöfen übliche Bauweise.

Fig. 627.



Mafsstab 1 : 20. Rinne mit Abfallrohr.

Die Länge der Bahnsteigüberdachungen wird nach der Länge der Personenzüge bemessen, und beträgt gewöhnlich 100 bis 120 m.

Die Treppen-Auf- oder Abgänge werden häufig durch Glasüberbauten gegen Zug geschützt.

Ueberdachungen von Bahnsteigverbindungen werden auf Stationen mit lebhafterm Verkehre ohne Bahnsteigtunnel angeordnet, um den Verkehr zwischen den Bahnsteigen zu decken. Textabb. 621 zeigt ein Beispiel solcher Anlagen, wie sie auf bayerischen Stationen zur Anwendung gelangen. Die Tiefe der dort für die Bahnsteigverbindung angewendeten Satteldächer zwischen den Giebelbindern beträgt ungefähr 8 m. Durch kräftig ausladende Dachvorsprünge kann die geschützte Fläche und zugleich auch die Tragfähigkeit der Pfetten vergröfsert werden.

Die Kosten der Bahnsteigüberdachungen schwanken nach örtlichen Verhältnissen, Bauweise u. s. w. Sie lassen sich durchschnittlich für ganz in Eisen gebaute Anlagen ohne Grundmauern, Entwässerung, Beleuchtung u. s. w., jedoch einschliefslich Dachdeckung und Rinnen zu 15 bis 18 M. für 1 qm Grundfläche annehmen, während in Holz gebaute Bedachungen mit Pappedeckung auf 7,0 bis 8,0 M./qm veranschlagt werden müssen (Zeitschr. f. Bauw. 1874, S. 347).

Die ersten Bahnsteigdachungen in Deutschland wurden in Frankfurt a/M. errichtet[403]).

2. β) Bahnsteighallen.

Durch diese werden nicht nur die Bahnsteige, sondern auch die dazu gehörigen Personengleise überdacht.

Die Abmessungen richten sich nach den Betriebs-Verhältnissen, der Aufstellung der Züge, Zahl und Breite der Personen- und Gepäckbahnsteige u. s. w. Als Baustoff findet in letzter Zeit ausschliefslich Walzeisen Anwendung. Da niedrige Hallen stark verrussen, ist grofse Höhe erwünscht[404]). Sie richtet sich nach der Bauart und Spannweite der Binder, und letztere hat durch das Streben, behufs Erlangung gröfster Uebersichtlichkeit Stützen im Innern zu vermeiden, sehr bedeutende Abmessungen erreicht. Für die Höhe kommen jedoch auch ästhetische Rücksichten auf das Hauptgebäude und die Umgebung in Betracht[405]).

Zur Beleuchtung der Bahnsteige unter den Hallen dient Seitenlicht und, wenn dieses nicht ausreicht, Oberlicht.

Die Lichtzuführung von den Längsseiten ist einfach, wenn die Halle aufsen freie Seitenwände besitzt, doch reicht sie bei niedrigstehenden Fenstern nicht über die Seitenbahnsteige hinaus, bei hochstehenden Fenstern wird hauptsächlich der obere Hallenraum beleuchtet. Sehr wichtig ist die Lichtzuführung von den Stirnseiten, doch erstreckt sich auch ihre Wirkung nicht tief in die Halle hinein. Oberlichter bieten die Möglichkeit, die Beleuchtungsflächen nach Bedarf zu bemessen[406]). In erster Linie ordnet man ein Oberlicht im Scheitel an, nach Bedarf werden auch mehrere gleichlaufende Oberlicht-Streifen eingesetzt. Helle Anstriche erhöhen die Lichtwirkung.

Das Verhältnis der Oberlichtfläche zur Grundfläche wird durch die Wirksamkeit der sonstigen vorhandenen Lichtquellen wesentlich beeinflufst, die vergleichende Zusammenstellung XXXI hat daher keinen unbedingten Werth.

Zusammenstellung XXXI.

Nr.	Bahnhof	Verhältnis der Oberlicht- zur Grundfläche	Eindeckungsart
1.	Berlin, Alexanderplatz	1 : 3,7	Verzinktes Eisenwellblech
2.	Berlin, Friedrichstrafse	1 : 6,5	
3.	Berlin, Anhalter Bahnhof	1 : 20	1/20 Wellblech, 18/20 Holzschalung
4.	Bremen	3 : 8	Eisenwellblech
5.	Budapest, Ostbahnhof	1 : 3	Verzinktes Wellblech
6.	Frankfurt a/M.	4 : 7	Verzinktes Wellblech
7.	Hannover	1 : 3,6	Wellblech
8.	Wien, Staatseisenbahn-Gesellschaft	2 : 5	Zinkblech
9.	Wien, Südbahnhof	3 : 8	Zinkblech auf Holzschalung
10.	München, Hauptbahnhof	1 : 3	Verzinktes Eisenwellblech

403) Allg. Bauzeitung 1842, S. 359.
404) Allg. Bauzeitung 1874. Südbahnhof Wien. Anm. 31.
405) Deutsche Bauzeitung 1890, S. 98 und 140.
406) Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1874, S. 266.

Das Verhältnis der Oberlicht- zur Grundfläche liegt also meist zwischen $^1/_2$ und $^1/_4$.

Die Gestalt der Oberlichter ist verschieden. Die Neigung der Glasflächen mufs so steil sein, dafs Schnee abrutscht und Schwitzwasser nicht abtropft. Die Glasflächen liegen entweder in der Dachfläche selbst, oder schuppenförmig in besonderen Rahmen. Häufig werden die Oberlichter sattelförmig entweder gleichlaufend mit der Achse, oder rechtwinkelig zu dieser angeordnet. Für die Einglasung wird dem geblasenen Glase wegen seiner Glätte und geringern Sprödigkeit der Vorzug vor dem gegossenen gegebenen. Zum Schutze gegen Abstürzen von zerbrochenen Glastafeln in den Hallenraum werden verzinkte Eisen-Drahtnetze angebracht (Bremen, Berliner Stadtbahn). Auch das neuerdings verwendete Drahtglas bewährt sich. Stehende Oberlichter haben den Vorzug leichter Reinigung; in jedem Falle sind für die Reinigung entsprechende Vorkehrungen durch Laufstege zu treffen.

Gute Lüftung der Hallen ist sehr wichtig, da die Rauchgase nicht nur die Oberlichtflächen verrussen, sondern besonders die Anstriche der Eisentheile und dann diese selbst zerstören. Man hat deshalb häufig die Hallen so kurz bemessen, dafs die Lokomotiven aufserhalb stehen müssen, was dann auch gute Wirkung des Stirnlichtes zur Folge hat. In englischen Hallen findet man Rauchcanäle oder hölzerne Rauchvertheilungs-Bohlen über die ganze Länge der Gleismitten geführt; erstere führen den Rauch nach einzelnen Schloten. Zur Lüftung dienen gewöhnlich Aufbauten auf der First mit Klappenläden in den Seiten. Bei sattelförmigen, rechtwinkelig zur Hallenachse stehenden Oberlichtern bleiben die kleinen Giebelflächen offen; sehr wirksam sind Klappen in den Stirnflächen; endlich werden solche auch in den Seitenfenstern angebracht.

Wir gliedern die Hallen in solche für Längs- und Insel-Bahnhöfe und in solche für Kopfbahnhöfe.

Bahnsteighallen bei Längs- und Insel-Bahnhöfen (Durchgangs-Bahnhöfen).

Hallen für Längs- und Insel-Bahnhöfe liegen neben den Hauptgebäuden und bleiben an den äufseren Längsseiten offen. Zur Verminderung des Luftzuges und zum Schutze gegen Einwehen von Staub, Schlagregen und Schnee erhalten die oberen Theile der Giebel in der Regel bis auf die Umgrenzung des lichten Raumes herab verglaste Abschlüsse, Schilde, Schürzen. Bei Insel-Bahnhöfen überdecken die Hallen das Inselgebäude wohl ganz (Köln, Tafel IX, Fig. 4). In baulicher Hinsicht kommt in Betracht, ob die Zahl der zu überdeckenden Bahnsteige die Anordnung nur einer, oder mehrerer neben einander liegender Hallen nöthig macht. Die in letzterm Falle erforderliche Anzahl von Stützenreihen sucht man möglichst auf Gepäcksteige, oder mitten zwischen die äufsersten Personengleise und die daneben liegenden Gütergleise zu setzen, um die Personenbahnsteige thunlichst frei zu halten.

Die Anforderungen an die räumliche Wirkung und Schönheit der Anordnung müssen bei Anlagen dieser Art, welche mit den Hauptgebäuden nicht innig zusammenhängen, in der Regel weiter zurücktreten als bei Kopfbahnhöfen.

Einige Hallenanordnungen dieser Art sind in Zusammenstellung XXXII aufgeführt.

Zusammenstellung XXXII.

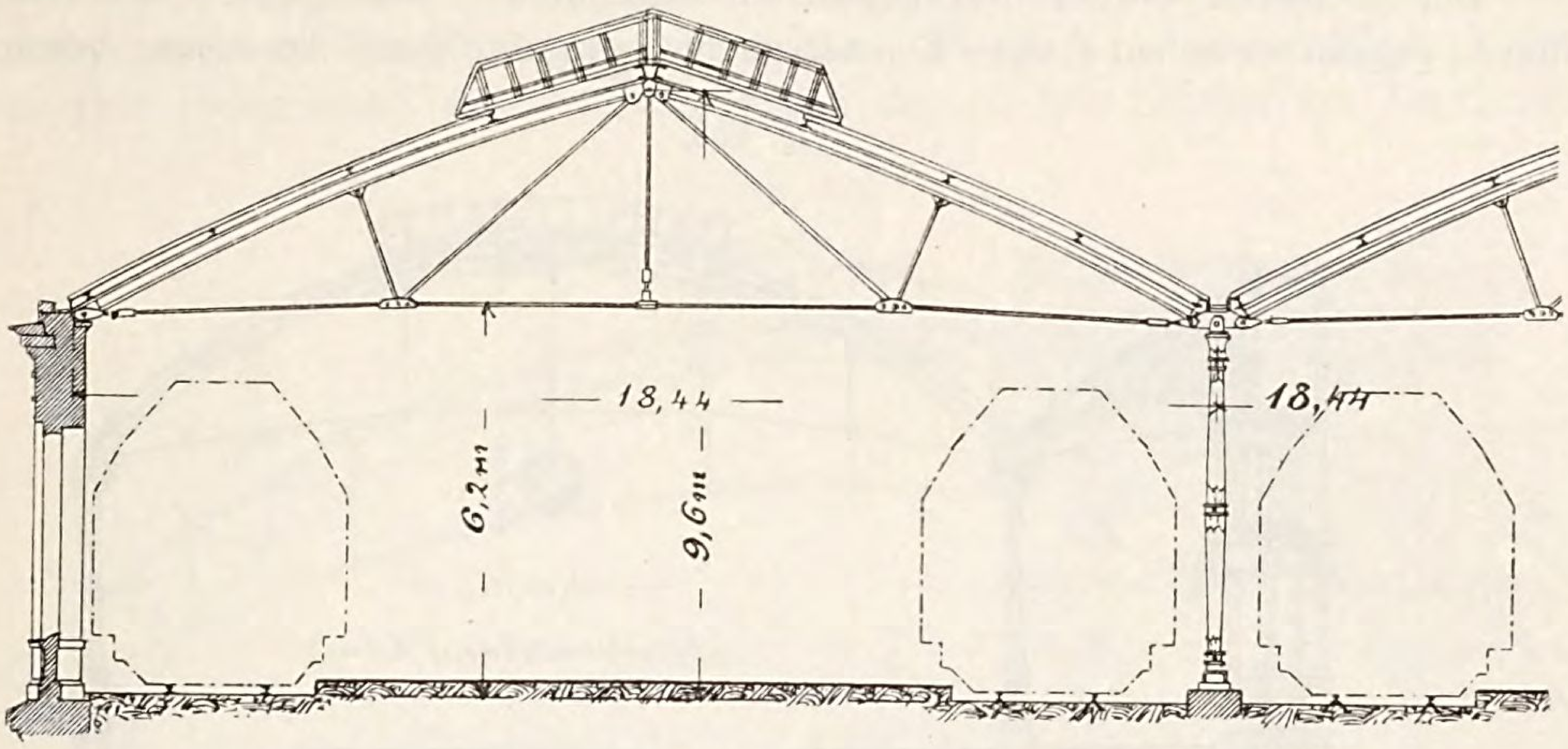
Hallen von Durchgangstationen[407]).

Nr.	Bahnhof	Binder- Bauart	Binder- Spannweite m	Binder- Entfernung m	Mafse der Halle Breite m	Mafse der Halle Länge m	Mafse der Halle Fläche qm	Mafse der Halle Höhe im Scheitel m	Zahl der Gleise	Eigengewicht für 1 qm Grundfläche	Preis für 1 qm Grundfläche	Zahl der Schiffe	Theilung der Schiffe
1.	Berliner Stadtbahnhof Alexanderplatz	Dreigelenkbogen	37,10	8,5	37,5	164,10	6154	19,6	4	142,67 kg	54,39 M.	1	
2.	Berliner Stadtbahnhof Friedrichstrafse	Dreigelenkbogen	—	—	34 bis 37,2	144,72	5023	19,6	4	139 kg	55,89 M.	1	
3.	Neue Halle des Schlesischen Bahnhofes	Drei-(Vier-) Gelenkbogen	54,34	7,532	54,35	207,0	11265	17,8	6	104,5 kg	59,50 M.	1	
4.	Bremen	Zweigelenkbogen	59,0	7,2	60,2	130,35	7850	28,60	6	—	73 M.	1	
5.	Hannover	Zweigelenkbogen											
	Längshallen		37,12	6,73	88,26	167,5	15200 (Längshallen und Querhalle zusammen)	14,32	18 (Längshallen und Querhalle zusammen)	—	—	2 mit Querschiff	2 × 37,12
	Querhalle		38,46	—	—	—		—		—	—		
6.	Köln, Haupthalle	Dreigelenkbogen	63,9	8,5	92 (Haupthalle und Seitenhallen zusammen)	225	22200	24	12	128 kg	—	3	63,9 + 2 × 13,4
	Köln, Seitenhallen	Zweigelenkbogen	13,4	8,5									
7.	Mainz	Dreigelenkbogen	—	14,8 bis 3,0	42,0	300,0	12600	17,5	4	60 kg	28 M.	1	

407) Bahnhofshallen von grofser Spannweite Organ 1877, S. 121; 1893, S. 115; 1895, S. 247; Deutsche Bauzeitung 1879, S. 22; Zeitschr. für Bauw. 1886, S. 246; Centralbl. der Bauverw. 1892, S. 345.

Als Dachform wird mit Vorliebe das Bogendach angewendet, doch fehlen auch die einfachen Formen des Satteldaches nicht, wie die Doppelhalle des Bahn-

Fig. 628.



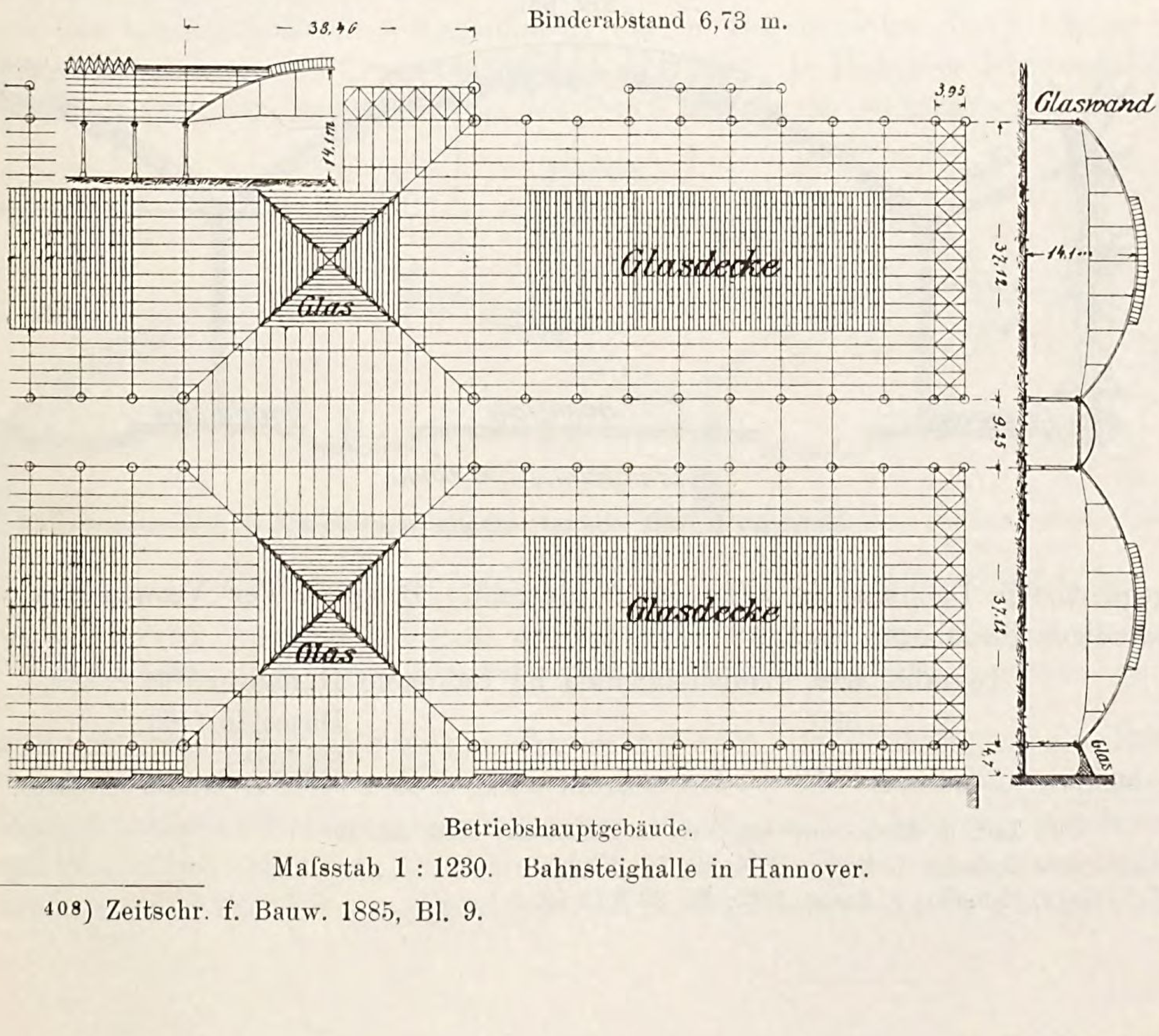
Binderabstand 9,5 m.

Mafsstab 1 : 200. Halle des Bahnhofes Zoologischer Garten, Berlin.

hofes Zoologischer Garten in Berlin zeigt (Textabb. 628)[408]. Diese beiden Hallen stützen sich mitten auf eine gemeinschaftliche Säulenreihe. Der auf die Dachseiten

Fig. 629.

Binderabstand 6,73 m.



Betriebshauptgebäude.

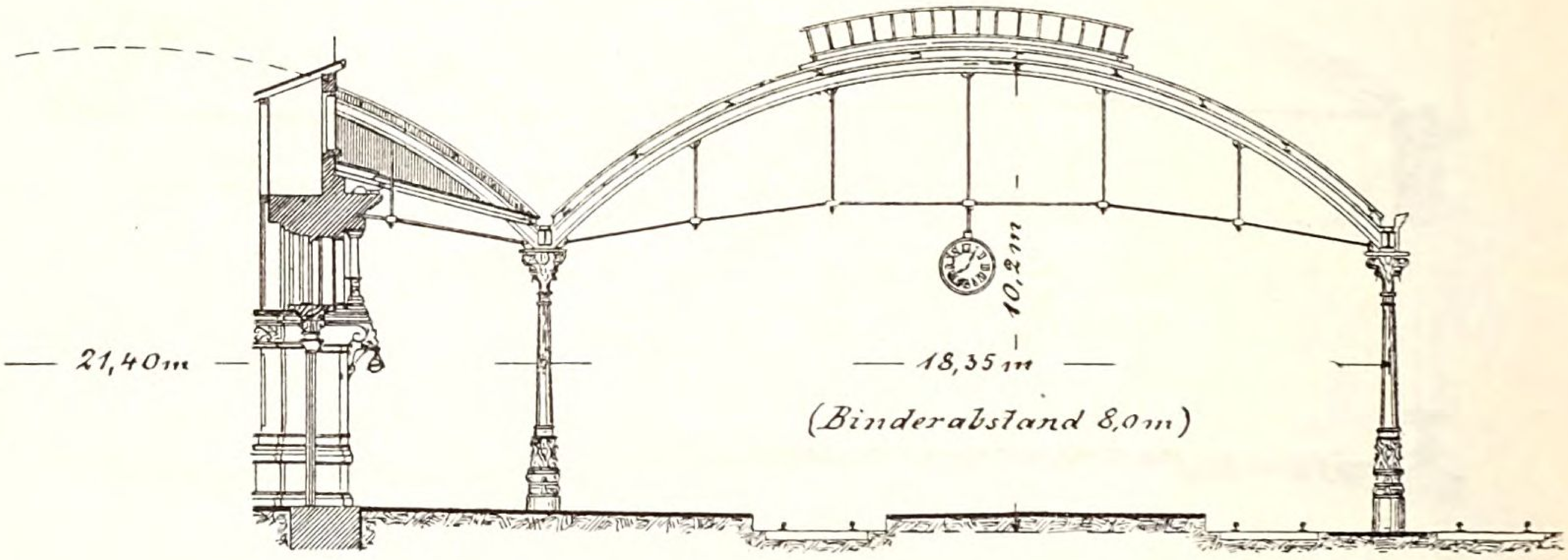
Mafsstab 1 : 1230. Bahnsteighalle in Hannover.

408) Zeitschr. f. Bauw. 1885, Bl. 9.

treffende Winddruck mufs von den Umfassungsmauern aufgenommen werden. In manchen Fällen besteht die Halle aus der Zusammenfassung einzelner Bahnsteigbedachungen (Berlin, Stadtbahnhaltestelle Jannowitzbrücke).

Bei gröfseren Stützweiten gewähren Bogenbinder den gegliederten Trägerbindern gegenüber neben einiger Eisenersparnis ein gefälligeres Aussehen; besonders

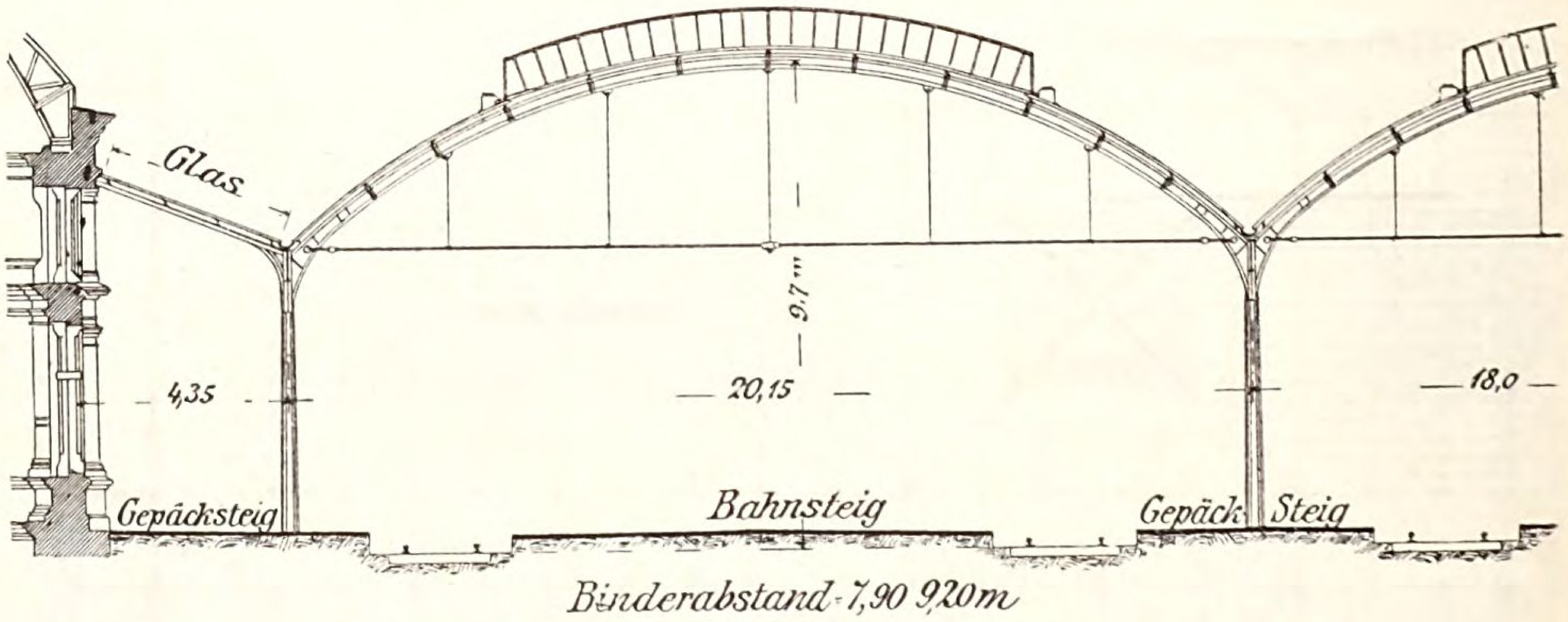
Fig. 630.



Mafsstab 1 : 250. Bahnsteighalle in Düsseldorf.

verdienen Blechbogen mit voller Wand Beachtung, da bei ihnen das unschöne Liniengewirr vermieden wird, das sich für den Blick in der Längsrichtung bei den

Fig. 631.



Mafsstab 1 : 260. Bahnsteighalle in Halle a/S.

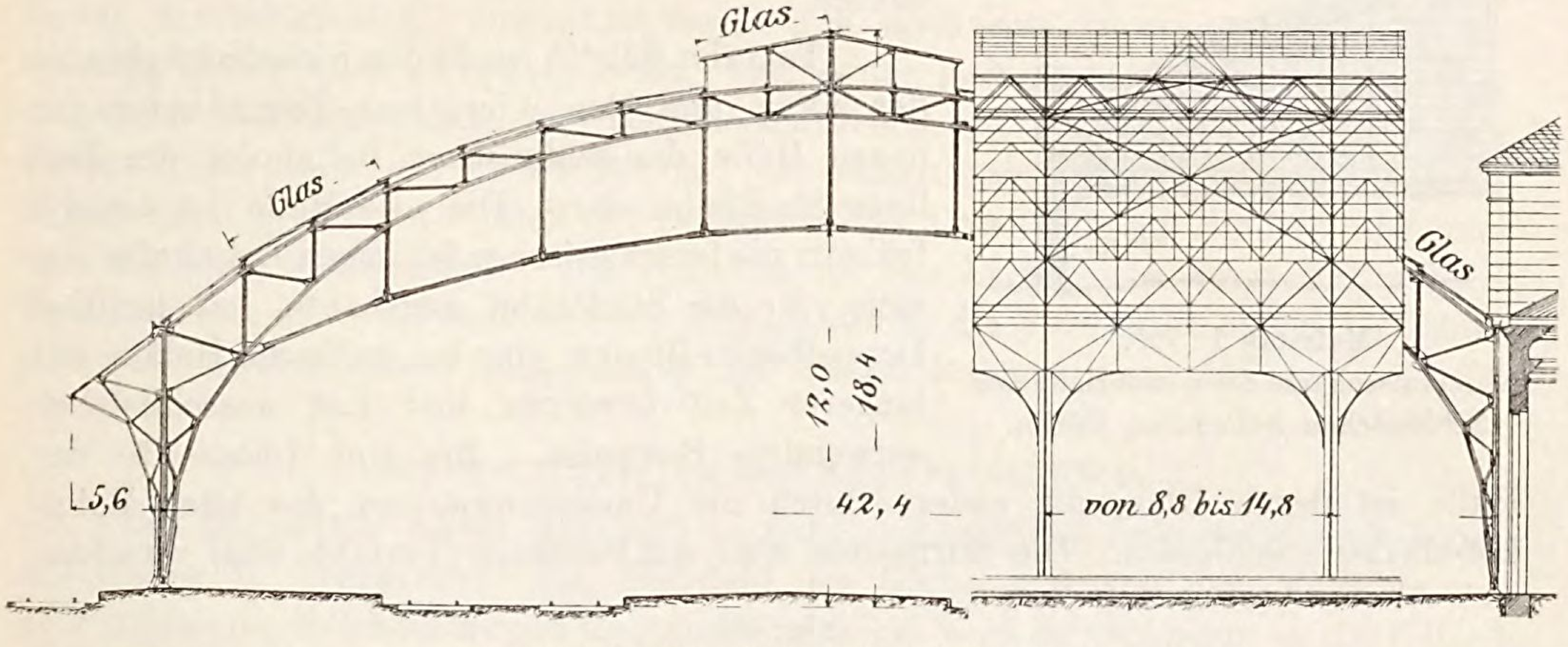
gegliederten Dachbindern allzu leicht einstellt. Beispiele der Verwendung vollwandiger Blechbogen sind:

Textabb. 629, Bahnsteighallen im Bahnhofe Hannover[409];
" 630, " " " Düsseldorf[410];
" 631, " " " Halle[411].

409) Zeit. d. Arch.- und Ing.-Ver. in Hannover, 1886, Bl. 16.
410) Zeitschr. f. Bauw. 1894, Bl. 16, 17.
411) Zeitschr. f. Bauw. 1893, Bl. 39 und 40.

Als Binder erscheint hier der steife Bogen mit Kämpfergelenken, dessen Seitenschub durch wagerechte, oder wenig gehobene Zugstangen aufgenommen wird. Bei den letzten drei Hallen ist zwischen die Hauptdächer und die Umfassungsmauern der Hauptgebäude ein Pultdach eingefügt, um eine Ablagerung gröfserer Schneemassen an der Mauer zu verhindern. Durch Verglasung dieser Pulte ist eine gute Beleuchtung der Innenräume und der an den Längsseiten des Gebäudes

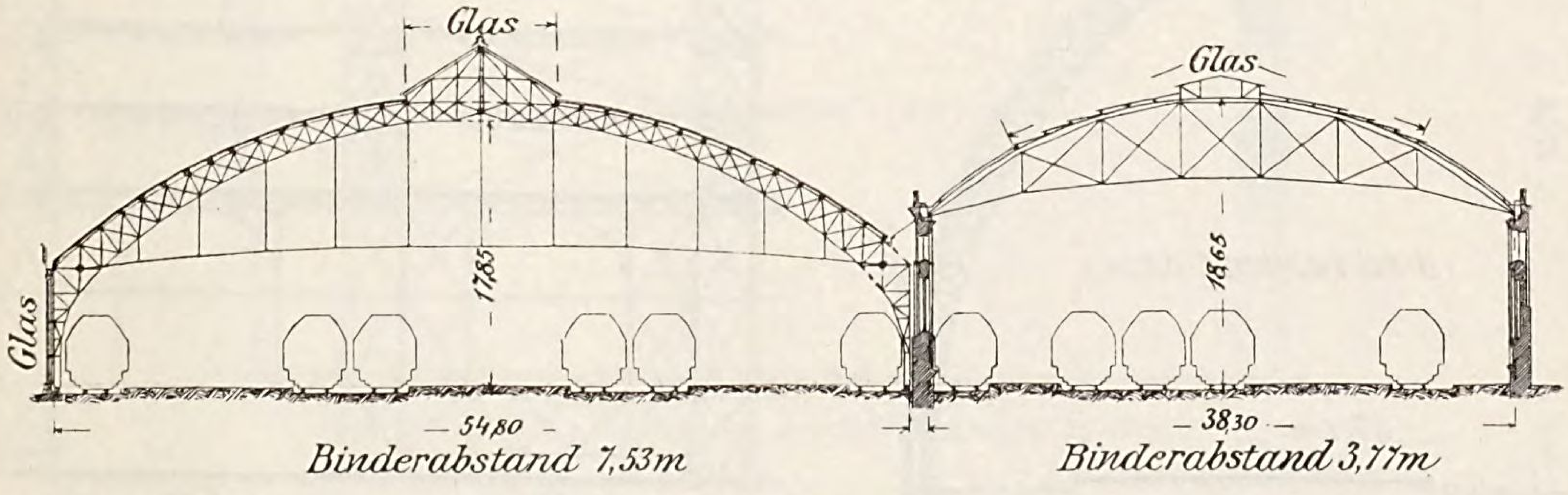
Fig. 632.



Mafsstab 1 : 360. Bahnsteighalle in Mainz.

laufenden Gepäcksteige zu erzielen. Der Winddruck wird bei diesen Anordnungen von den kräftigen Säulen aufgenommen, die im Bogenansatze durch Längsträger verbunden und mit den Grundmauern verankert sind. In Hannover ist eine kräftige Querabsteifung der beiden Haupthallen durch eine in der Mittellinie des Betriebs-

Fig. 633.

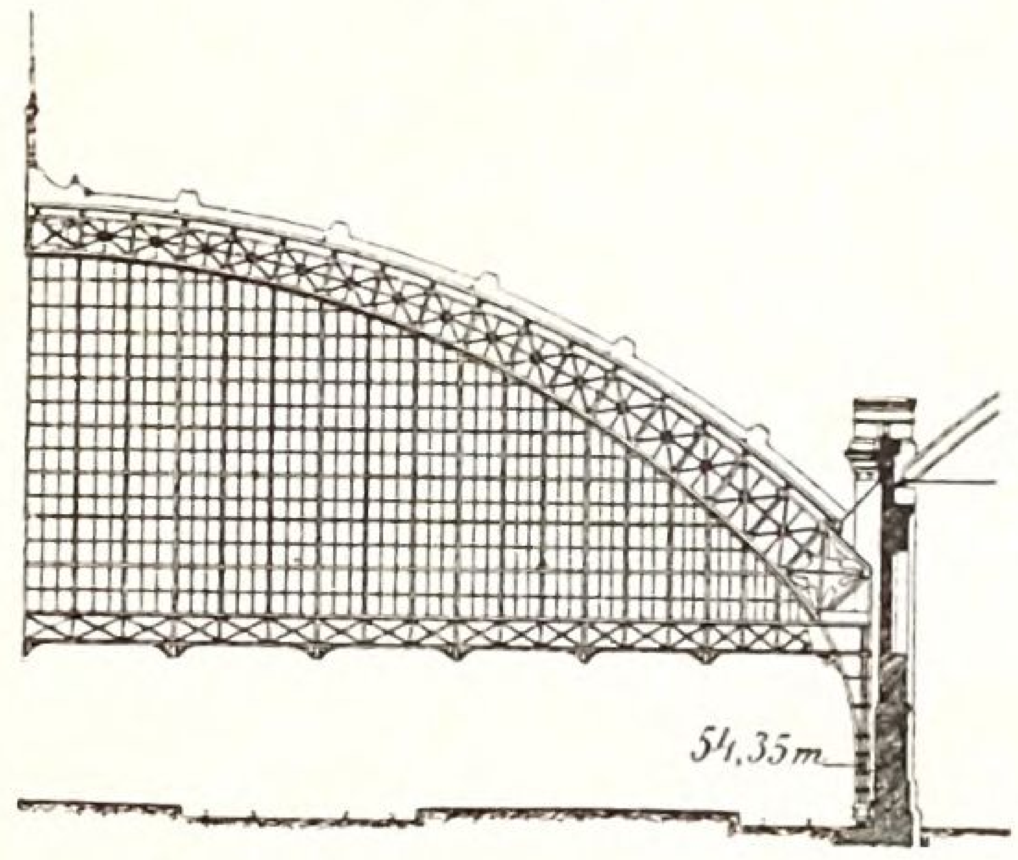


Mafsstab 1 : 700. Alte und neue Halle des Schlesischen Bahnhofes, Berlin; erstere mit Sichelbinder, letztere mit Viergelenkbogen für Eigenlast, Dreigelenkbogen für bewegliche Last.

hauptgebäudes angeordnete Querhalle erreicht worden. Die Bahnsteighalle im Hauptbahnhofe Mainz (Textabb. 632) giebt ein Beispiel für die Verwendung gegliederter Dreigelenkbögen mit gebrochener Zugstange; die bis auf den Bahnsteig herabgehenden Bogenfüfse erleichtern die Versteifung gegen Winddruck. Der unregelmäfsige Binderabstand wechselt von 8,8 m bis 14,8 m, die Pfetten sind als Fachwerkträger

durchgebildet, wodurch sich ein sehr unruhiges Bild des Innenraumes ergiebt (Textabb. 632). Mit Ausnahme zweier seitlicher Glasstreifen und des Lichtaufbaues ist die Dachfläche mit Wellblech eingedeckt. Die Halle ist an den Stirnseiten bis auf 6,7 m über Bahnsteighöhe durch Schürzen geschlossen, die aber, obgleich die äufsere Langseite offen ist, schon seit längerer Zeit, wohl zur Erzielung besserer Lüftung, der Verglasung entbehren.

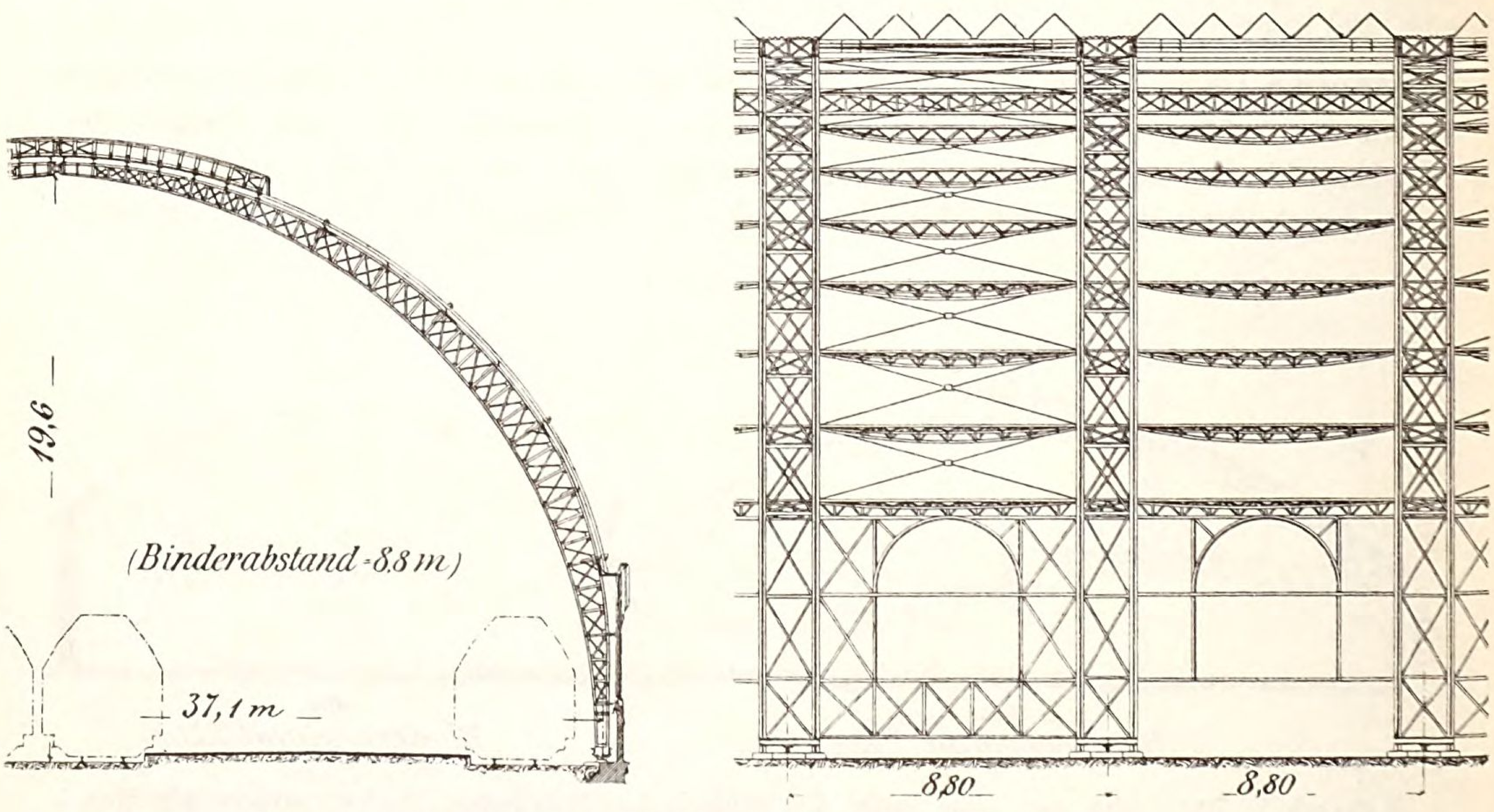
Fig. 634.



Mafsstab 1 : 700.
Abschlufsschürze der neuen Halle des Schlesischen Bahnhofes, Berlin.

Textabb. 633[412]) stellt den Sichelträgerbinder der alten und den Viergelenk-Bogenbinder der neuen Halle des schlesischen Bahnhofes der Berliner Stadtbahn dar. Die alte Halle ist die des frühern niederschlesisch-märkischen Bahnhofes, die neue, für die Stadtbahn angebaute, hat kräftige Doppelbogen-Binder, eine bei gröfseren Hallen seit längerer Zeit bewährte und fast ausschliefslich verwendete Bauweise. Die eine Längsseite der Halle ist durch Glas, die andere durch die Umfassungsmauer des alten Bahnhofstheiles geschlossen. Die Stirnseiten sind mit Schürzen (Textabb. 634) versehen.

Fig. 635.



Mafsstab 1 : 350. Bahnsteighalle des Stadtbahnhofes Alexanderplatz, Berlin.

Die Eisenwellblechdeckung ruht auf Holzpfetten, dagegen sind die Pfetten des 9,5 m weiten Lichtaufbaues aus Walzeisen hergestellt.

Der Nachtheil der niedrigen Hallen, dafs ihre Eisentheile der unmittelbaren Einwirkung der Lokomotiv-Feuergase zu sehr ausgesetzt sind, wird durch die An-

[412]) Zeitschr. f. Bauw. 1885, Bl. 4.

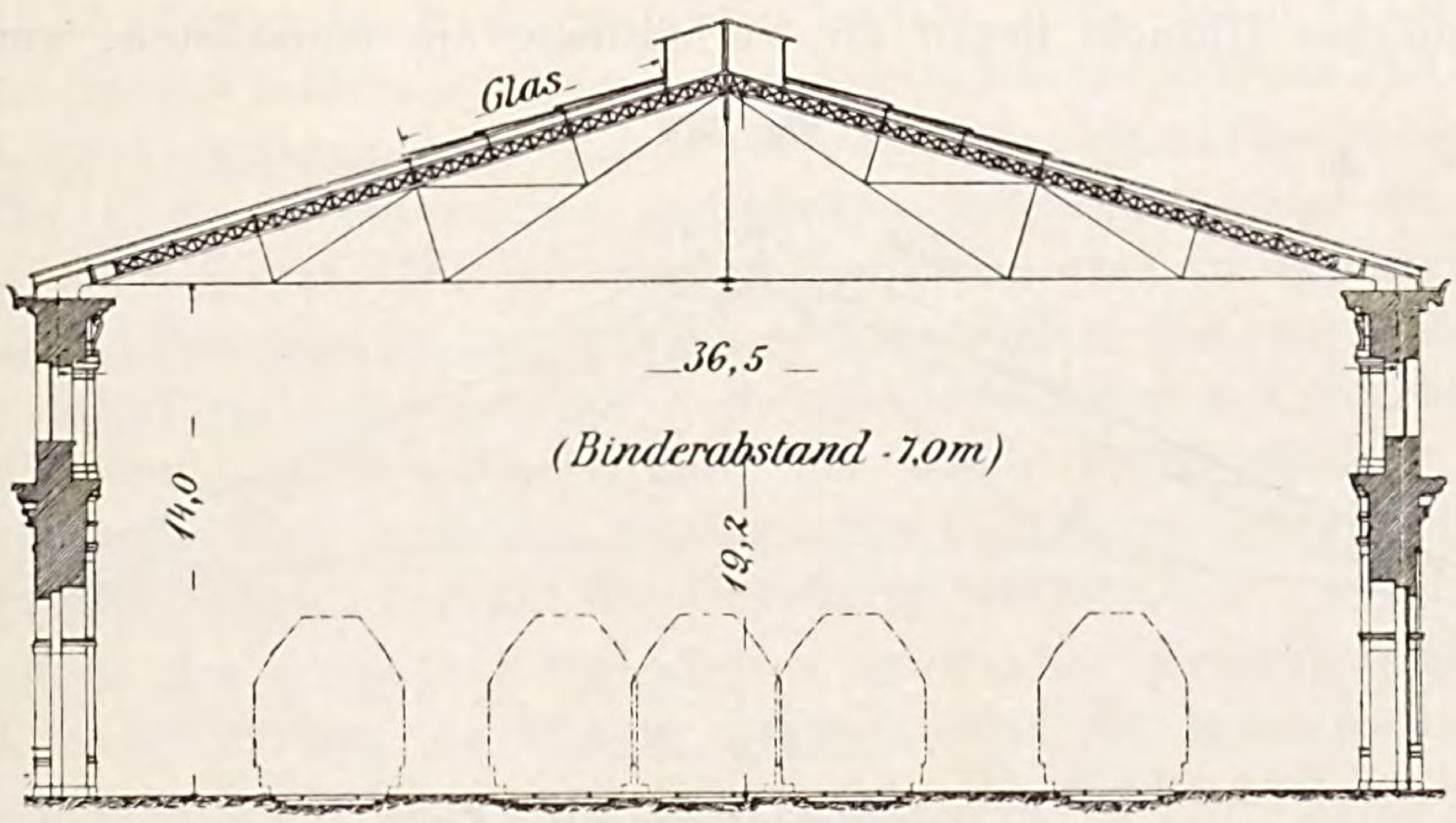
ordnung hoher, nahezu halbkreisförmiger Bogenhallen ohne Spannstangen, wie sie bei der Berliner Stadtbahn Verwendung fanden, abgeschwächt.

Die Binder der Halle auf Bahnhof Alexanderplatz (Textabb. 635)[413]) haben dem Halbkreise nahe liegende Spitzbogenform, und sind als Dreigelenk-Fachwerk-Doppelbögen ausgebildet; der Schub wird durch schräge Anker aufgenommen, welche die Steinpfeiler des Gleisunterbaues fassen. Die einheitliche, klare Wirkung des Innenraums wird durch Anordnungen dieser Art am besten erreicht, da keinerlei Glieder den Raum durchschneiden. Bemerkenswerth sind auch die stark wechselnder Kraftrichtung genügenden Dreieckspfetten, welche aus zwei rechtwinkelig auf einander stehenden Fachwerkträgern mit gemeinschaftlichem Eckgurte bestehen. Der eine dieser Träger liegt in der Dachfläche, der andere rechtwinkelig dazu. Die aus Walzträgern gebildeten Pfetten der Oberlichtsättel liegen auf den Bindern und sind durchlaufende Gelenkträger. Die Halle ist an den Längsseiten durch 2,0 m hohe Brüstungsmauern aus Eisenfachwerk abgeschlossen, die Stirnseiten haben Abschlufs schürzen, welche bis zur Umgrenzung des lichten Raumes herabreichen.

Bahnsteighallen bei Kopfbahnhöfen.

Bei Bahnhöfen dieser Art liegt es nahe, sämmtliche Bahnsteige und Gleise mit Hallen zu überdecken; von der Zahl der Gleise und von dem angestrebten oder zulässigen Reichthume des Gesammteindruckes wird es abhängen, ob die Ueberdachung mit einer oder mehreren, durch Säulen oder Pfeilerstellungen getrennten

Fig. 636.



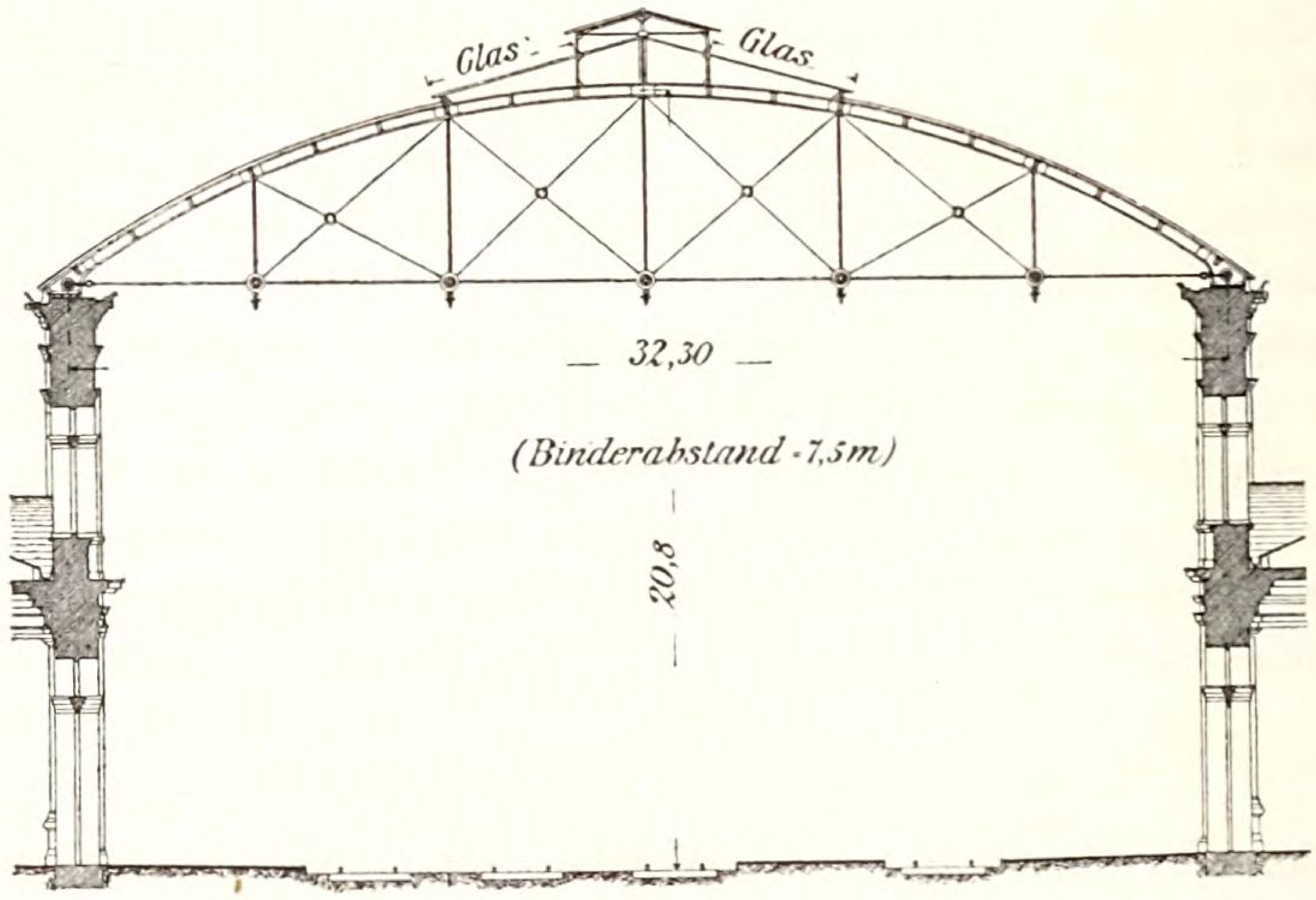
Mafsstab 1 : 400. Hallendach des Südbahnhofes in Wien.

Hallen erfolgt. Für die Gestaltung der Binder kommt weiter in Betracht, ob Flügelbauten, oder wenigstens Umfassungsmauern auf die ganze Hallenlänge vorhanden sind oder nicht. In letzterm Falle wird der seitliche Abschlufs durch Herabführen der Binder bis zum Bahnsteige und Einfügung leichter Fachwerkswände bewirkt. Auch bei Anordnungen dieser Art, deren Längenabmessung nach der durchschnittlichen Länge der Züge festzusetzen ist, kommt es vor, dafs für ungewöhnlich lange Züge eine Verlängerung der Haupthalle durch einfache Bahn-

[413]) Zeitschr. f. Bauw. 1884, Bl. 20.

steigdächer vorgesehen wird. Hinsichtlich der Beleuchtung und Lüftung der Halle gilt das bei der vorigen Gruppe Erwähnte. Ferner ist auf gute Raumwirkung und

Fig. 637.

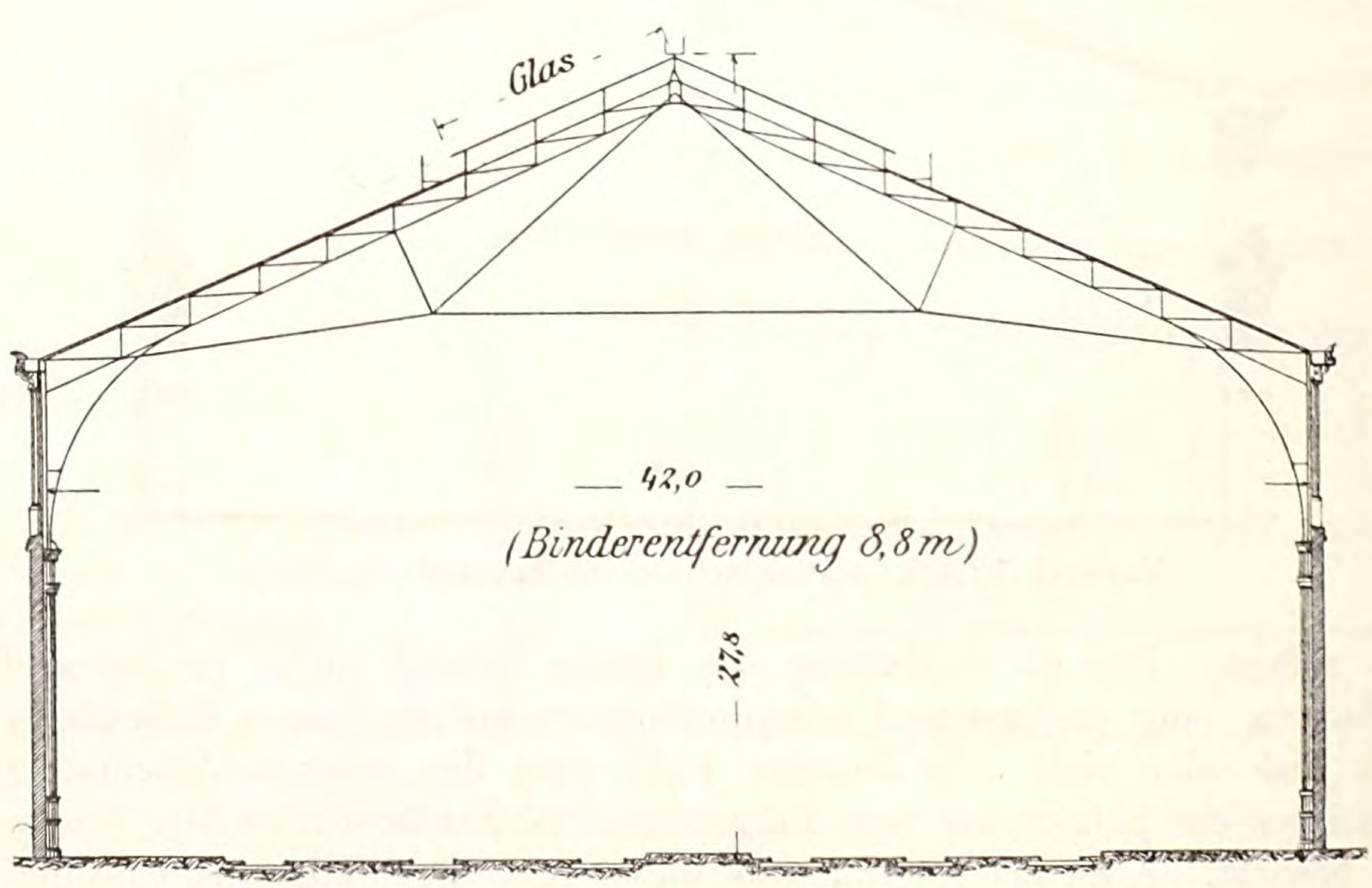


Mafsstab 1 : 400. Hallendach des Bahnhofes Triest.

möglichste Anpassung der Halle an die Architektur des Kopfbaues und der Hallenwände zu sehen.

In baulicher Hinsicht liegen die Verhältnisse am einfachsten, wenn Flügel-

Fig. 638.

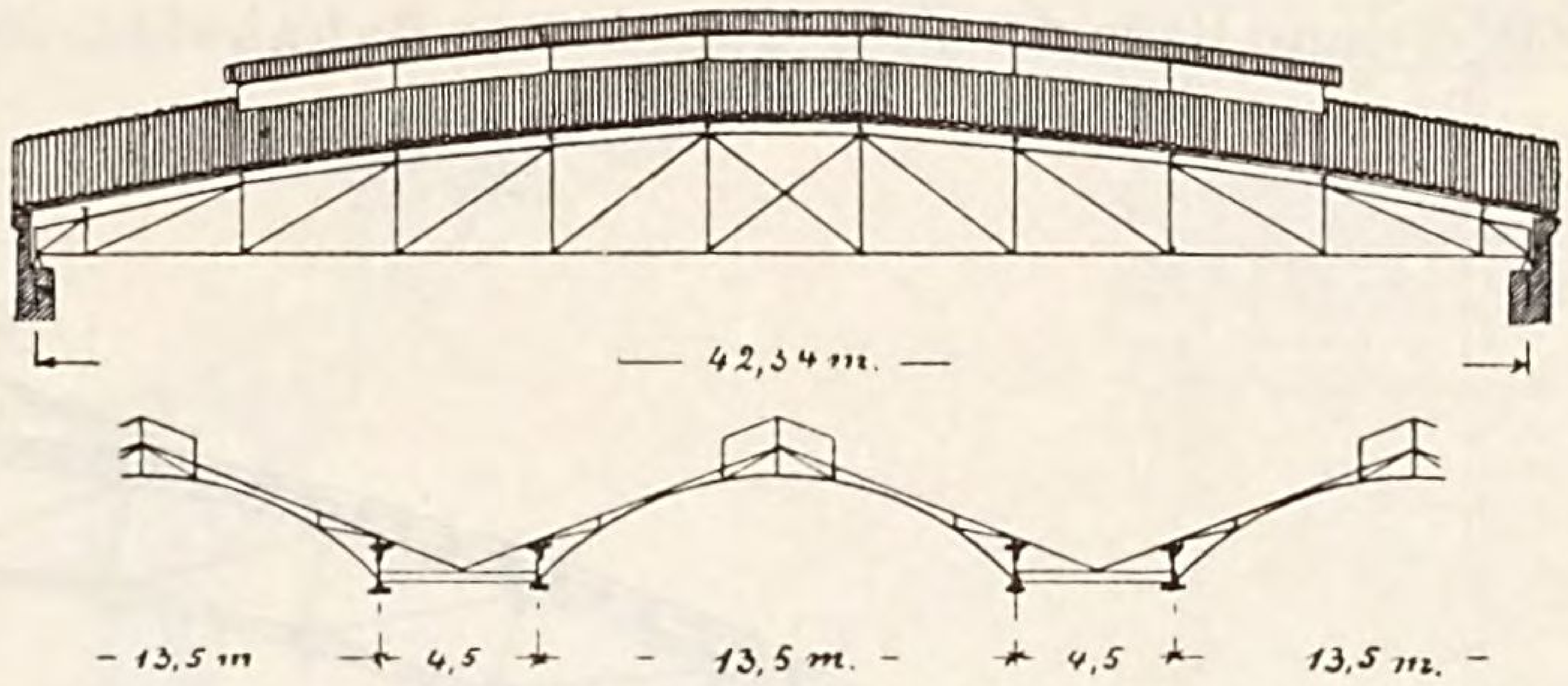


Mafsstab 1 : 400. Hallendach des Westbahnhofes in Budapest.

bauten für Diensträume u. s. w., oder bis zum Ende der Halle geführte Umfassungsmauern vorhanden sind, die zugleich die wagerechten Seitenkräfte des Winddruckes

aufnehmen können. Es ist jedoch zu beachten, daſs diese Mauern, wenn sie nicht aus anderen Gründen nöthig sind, eine verhältnismäſsig theuere Art der Dachstützung bilden, da sie bei einiger Höhe sehr bedeutende Dicken erhalten müssen. Billiger ist vergleichsweise die Herabführung der Binder bis auf den Hallenboden. Als Binder kommen möglichst groſsmaschige Formen von Fachwerksträgern mit geraden (Textabb. 636 und 638) oder gekrümmten (Textabb. 637) Gurten, sowie Bogenbinder in Betracht. Nach auſsen erscheinen dann diese Hallen als Sattel- oder Tonnen-Dächer. Einfache Beispiele dieser Art sind die folgenden:

Fig. 639.



Maſsstab 1 : 500. Hallendach des Bahnhofes Zürich.

Textabb. 636, Halle des Südbahnhofes in Wien[414]);
„ 637, „ „ Bahnhofes in Triest[415]);
„ 633, ältere Halle des Schlesischen Bahnhofes in Berlin.

Ein weiteres Beispiel für die Verwendung des Satteldaches zeigt die Halle des Westbahnhofes in Budapest[416]) (Textabb. 638), deren Längswände aus guſseisernen, bis 10,5 m Höhe mit Ziegeln ummauerten Pfosten gebildet sind. Der obere Theil trägt nur Verglasung, durch welche eine ergiebige Seitenbeleuchtung der Halle herbeigeführt wird. Einen reicher gegliederten Innenraum weist die Halle des Bahnhofes Zürich auf. Die paarweise gekuppelten, quer zur Längsachse liegenden Halbparabel-Hauptbinder tragen kleinere Satteldächer, die, der Krümmung des Obergurtes der Hauptbinder folgend, auch quer laufen und mit Oberlichtern versehen sind (Textabb. 639). Die Wirkung der durch die Hauptträger gegebenen allzuflachen Tonne wird durch die gewölbeartige Gestaltung der auf den Binderpaaren ruhenden Satteldächer auf das Günstigste beeinfluſst.

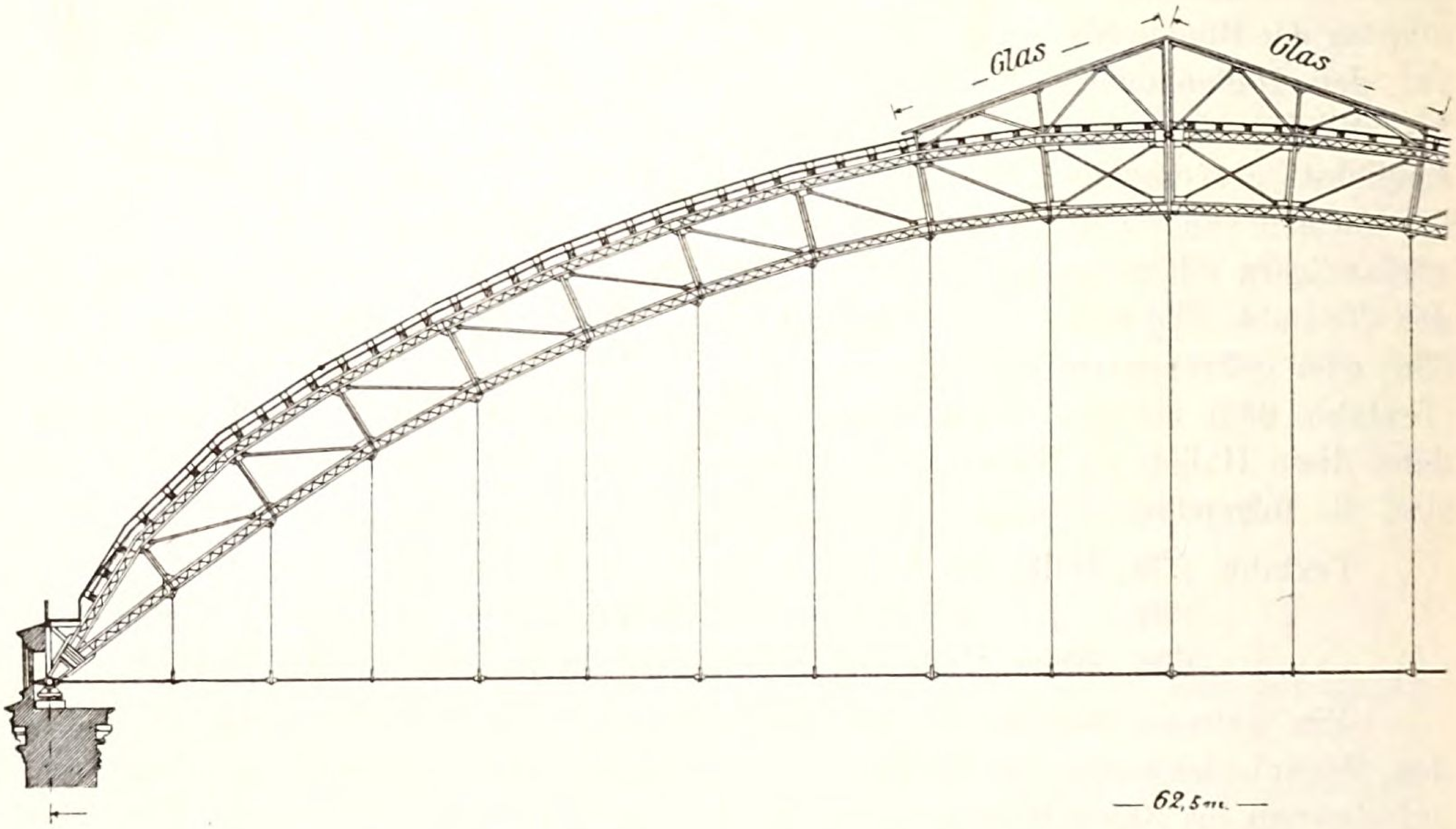
Die Halle des Anhalter Bahnhofes in Berlin (Textabb. 640)[417]) überspannt mit einer Oeffnung von 62,5 m Stützweite und der bedeutenden Firsthöhe von 34,25 m sämmtliche Gleise und Bahnsteige. Die Binder bestehen aus 3,5 m breiten Parabel-Doppelbögen mit drei Gelenken, wagerechter Zugstange und gegliederter Wand. Sie tragen seitliche Auskragungen von 1,75 m Ausladung, welche Pfettenträger unterstützen (Textabb. 640, Binderquerschnitt). Ueber die Binder und diese Pfettenträger sind Sattelhölzer gestreckt, welche die Holzpfetten tragen, deren freie Länge auf diese Art auf 5 m eingeschränkt ist. Auf den Holzpfetten ist das Wellblech der Dacheindeckung unmittelbar befestigt. Das nöthige Licht wird der

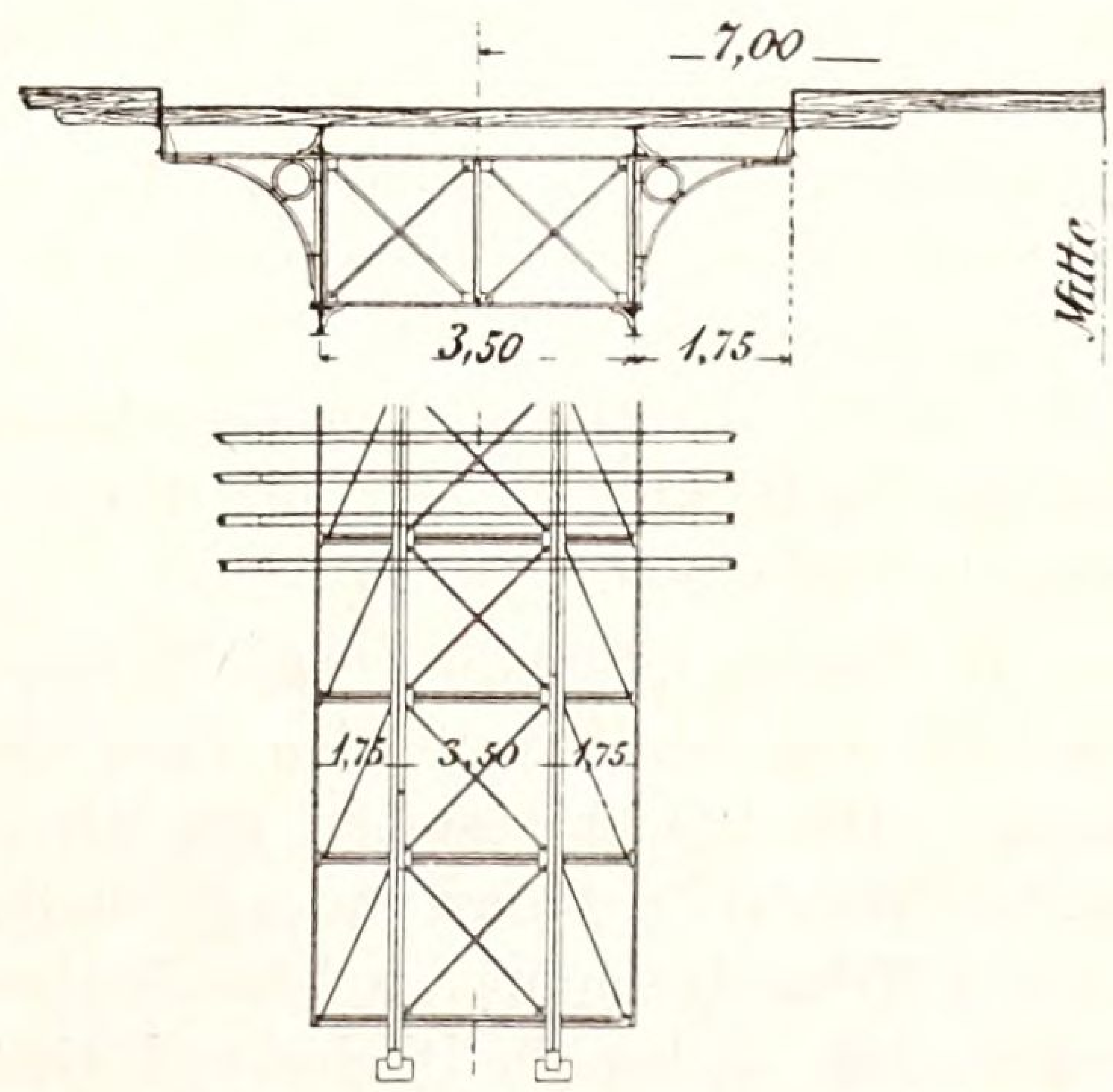
414) Allgem. Bauz. 1874, Bl. 23.
415) Allgem. Bauz. 1884, Bl. 21.
416) Allgem. Bauz. 1883. Bl. 7.
417) Zeit. d. Arch.- und Ing.-Ver. in Hannover 1884, Bl. 9.

Halle hauptsächlich durch grofse, bis zu 19 m über S. O. hinaufreichende Fenster in den Längswänden, aufserdem durch Lichtaufbauten im Scheitel zwischen den Enden der Pfettenvorkragungen zugeführt.

Textabb. 641 zeigt als Beispiel eines musterhaft angeordneten Holzbaues die 1848 erbaute Halle des alten Münchener Bahnhofes, die gegenwärtig als Schalter-

Fig. 640.





Halle des Anhalter Bahnhofes in Berlin. Querschnitt der Halle 1 : 300, Querschnitt eines Binders 1 : 200, Grundrifs eines Binders 1 : 400.

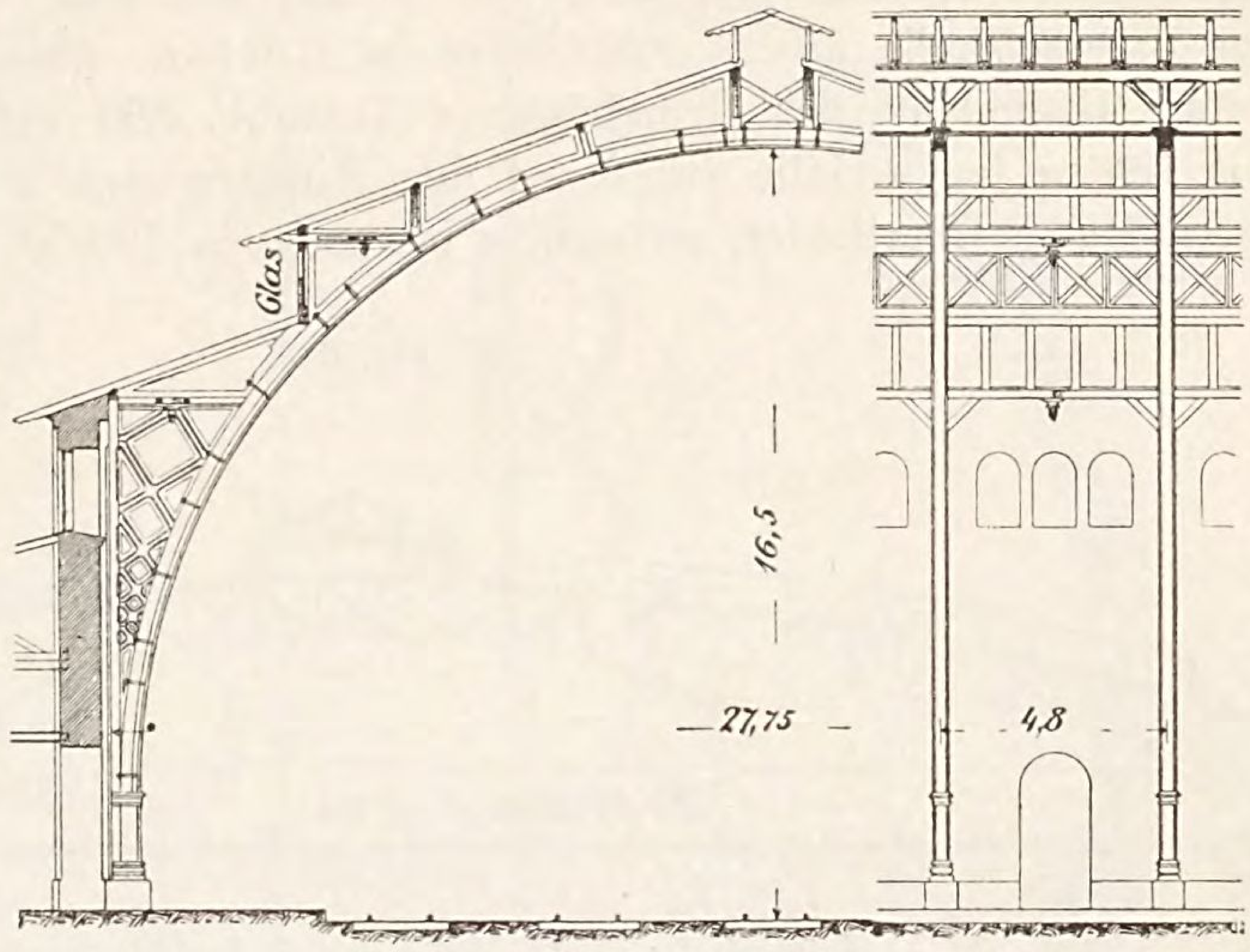
halle des neuen Bahnhofes dient (Textabb. 600, S. 555). Diese Halle hat stark überhöhte Halbkreisbinder aus Bohlenbögen, welche die durch zwei Lichtwände in ein mittleres Satteldach und zwei seitliche Pultdächer abgetheilte, mit Scheitelaufbau versehene Dachfläche tragen. Die Errungenschaften hinsichtlich schöner, klarer Raumwirkung, welche diese in so früher Zeit entstandene Halle bereits aufweist, blieben bei späteren, in Eisen ausgeführten Hallenbindern unbeachtet und erst in neuerer Zeit hat man angefangen, ihren guten Grundgedanken in Eisen zu übersetzen.

Die in der Textabb. 642 dargestellte Halle des Hauptbahnhofes München[418]) möge als Beispiel einer mehrschiffigen Anlage angeführt werden. Die Halle ist nach drei Seiten mit Mauern geschlossen (vergl. Textabb. 600, S. 555); die Ausfahrseite hat eine bis auf 6,75 m über S. O. herabreichende Abschlufsschürze

418) Organ 1887, Taf. XXX.

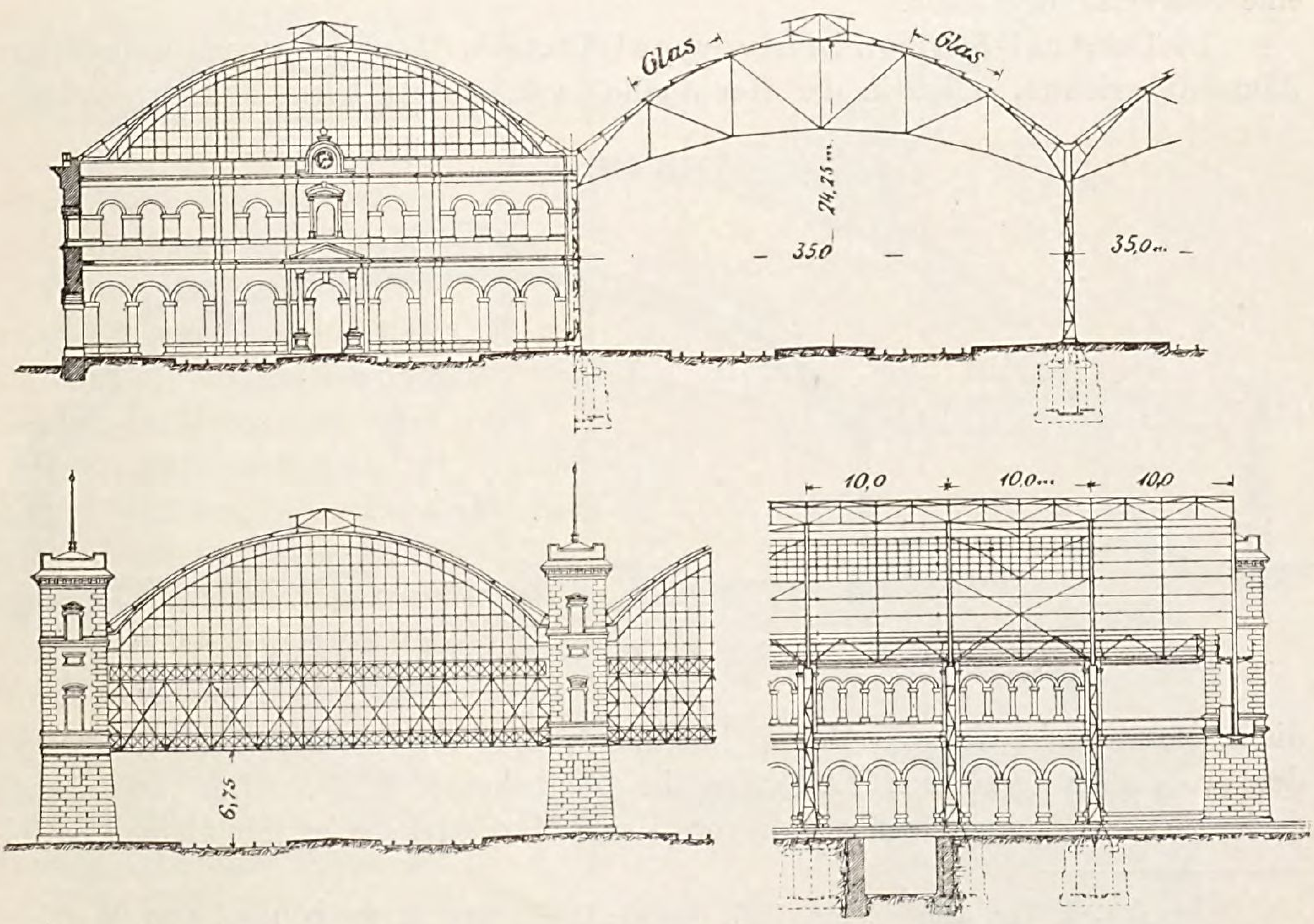
erhalten. Die Beleuchtung der Halle erfolgt durch Seitenlicht und je zwei Oberlichtstreifen in den Dachflächen, die nahezu auf die ganze Länge der Halle durchlaufen. Den Rauchabzug vermittelt ein Aufbau im Scheitel; die übrigen Dachflächen sind mit Wellblech gedeckt. Die Längsmauern und die Pfeilerreihen laufen an der Ausfahrseite gegen kräftige, als Thürme ausgebildete Mauerpfeiler, durch welche diese Seite einen wirkungsvollen Abschlufs erhält. Auf den Längsmauern befinden sich nur bewegliche Auflager, weshalb die auf die Dachflächen wirkenden wagerechten Seitenkräfte des Winddruckes ganz von den inneren Reihen schweifseiserner Pfeiler

Fig. 641.



Mafsstab 1 : 300. Holzhalle des alten Bahnhofes München.

Fig. 642.

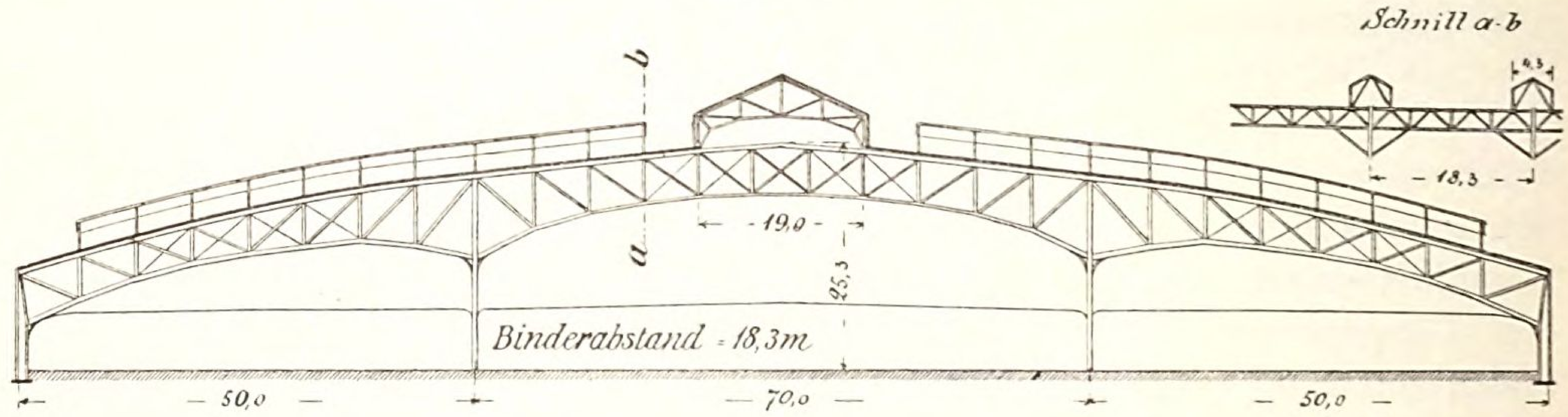


Mafsstab 1 : 700. Halle des Hauptbahnhofes München.

aufgenommen werden müssen. Die Pfetten-Walzträger sind als Krag-Gelenkträger durchgebildet.

Die Verwendung von Fachwerkträgern auf mehreren mit den Bindern steif verbundenen Stützenreihen zeigt der in Textabb. 643[419]) dargestellte Querschnitt der Bahnhofshalle des Südbahnhofes in Boston, dessen zweigeschofsige Anlage unter Mittheilung der Grundrisse in Textabb. 530 auf S. 452 beschrieben ist. Die 183 m lange Halle trägt auf den Bindern quer zur Längsrichtung laufende sattelförmige Oberlichter, aufserdem ist noch ein 19,0 m breites Oberlicht im Schei-

Fig. 643.



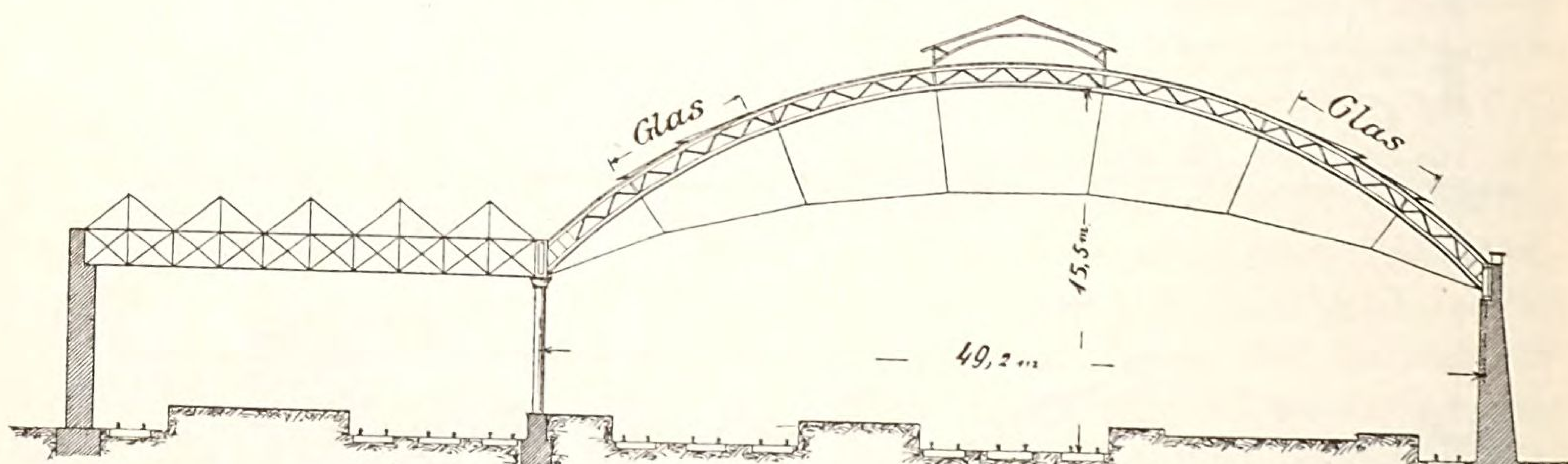
Mafsstab 1 : 1350. Halle des Südbahnhofes in Boston.

tel der Halle vorhanden. Der seitliche Winddruck wird hauptsächlich von den eisernen Binderfüfsen der Seitenschiffe übertragen.

Die Verwendung von Bogenbindern spielt auch bei den Kopfbahnhöfen eine hervorragende Rolle.

Die Central-Station in Liverpool (Textabb. 644)[420]), über unregelmäfsigen Räumen errichtet, zeigt in der Haupthalle, welche dem Fern- und Ortsverkehre

Fig. 644.



Mafsstab 1 : 600. Halle der Central-Station in Liverpool.

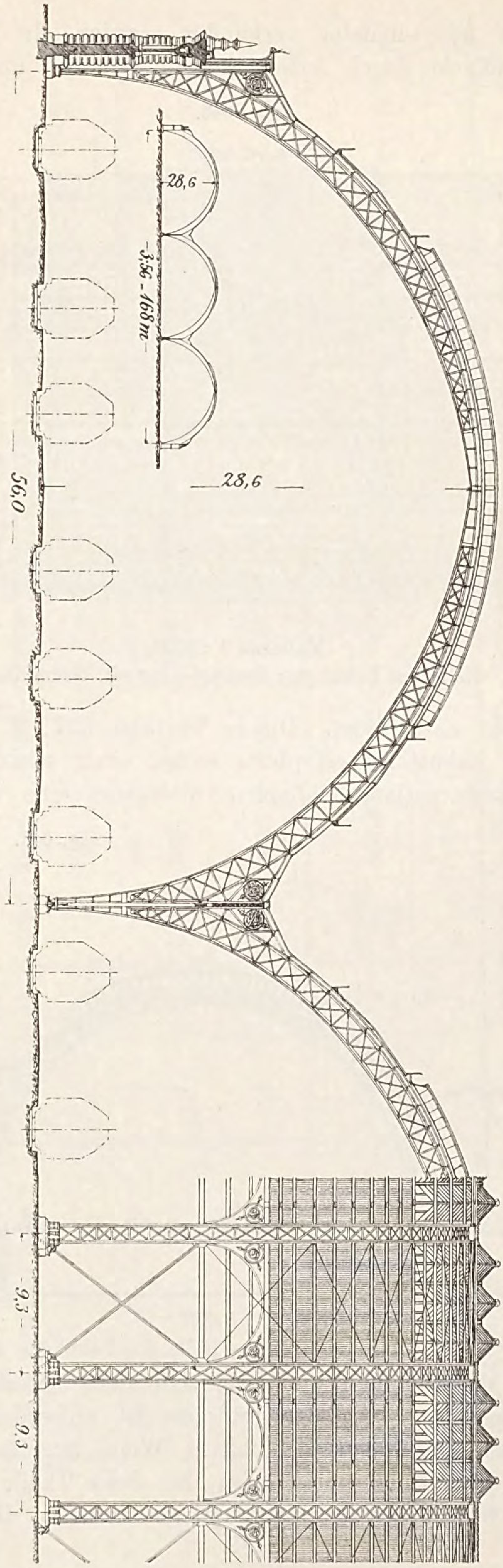
dient, Bogenbinder von nur 15,5 m Lichthöhe; hier verläuft die Zugstange wegen der wesentlich geringern Lichthöhe in gebrochener Linie. Der anstofsende dreieckförmige Raum für den Fuhrwerks- und Marktverkehr ist mit kleinen Sattel-

419) Zeit. d. Ver. deutsch. Ing. 1897, Nr. 10; Organ 1897, S. 85, D. Bztg. 1897, S. 91.

420) Zeitschr. f. Bauw. 1886, Bl. 45.

dächern auf quer liegenden Fachwerksträgern abgedeckt. Die Beleuchtung erfolgt hier ausschlieſslich durch Oberlicht und zwar innerhalb des durch die Satteldächer überdeckten Theiles durch volle Glasdachung, während innerhalb der Bogenöffnungen Glas- und Zinkeindeckung abwechseln. Ein Uebelstand, der den Anlagen der vorbesprochenen Art anhaftet, ist der, daſs die weit herabhängenden Zugstangen, bei Fachwerkträgern die unteren Gurtungen, dem Rauche der Lokomotiven sehr ausgesetzt sind, was schnelle Zerstörung nicht nur des Anstriches, sondern auch der Eisentheile zur Folge hat. Hallen ohne Zugstangen, deren Bogenbinder von Boden zu Boden reichen, verdienen schon deshalb, abgesehen von ihrem wesentlich bessern Innenbilde, den Vorzug. Bei gröſseren Weiten oder mehrschiffigen Anlagen ergiebt sich hierbei von selbst der weitere Schritt, die Füſse der Binder auf den Bahnsteig zu setzen, da so deren Seitenschub am sichersten aufgenommen wird. In neuerer Zeit ist deshalb bei gröſseren Hallen diese Anordnung mit Vorliebe durchgeführt. Hierher gehören die Hallen des Hauptbahnhofes zu Frankfurt a/M. (Textabb. 645)[421]). Sie bestehen aus drei Bogendächern mit Dreigelenk-Doppelbindern, welche für jede Oeffnung gesondert aufgestellt, dann aber nachträglich zu einer zweifach statisch unbestimmten Anlage

Fig. 645.

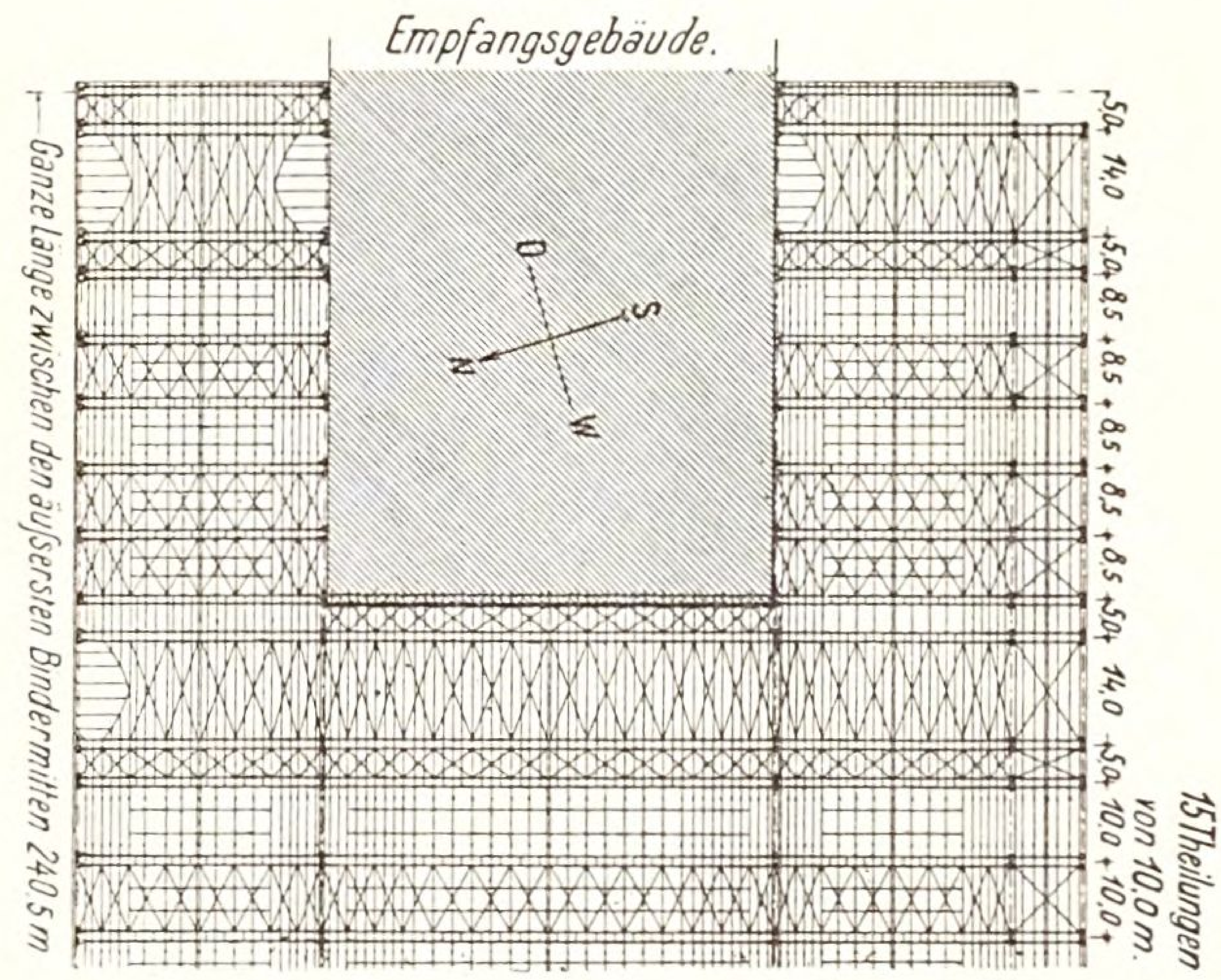


Maſsstab 1 : 500. Halle des Hauptbahnhofes in Frankfurt a/M.

421) Zeitschr. f. Bauw. 1891 Bl. 29 und 30.

steif mit einander verbunden wurden. In den Kehlen der Bogendächer ist die Dachfläche durch Aufsattelungen gehoben, und die durch den Zusammenstofs der Binder gebildete Wand zur Erzielung eines freiern Durchblickes bis auf 15 m Höhe freigelassen worden.

Fig. 646.

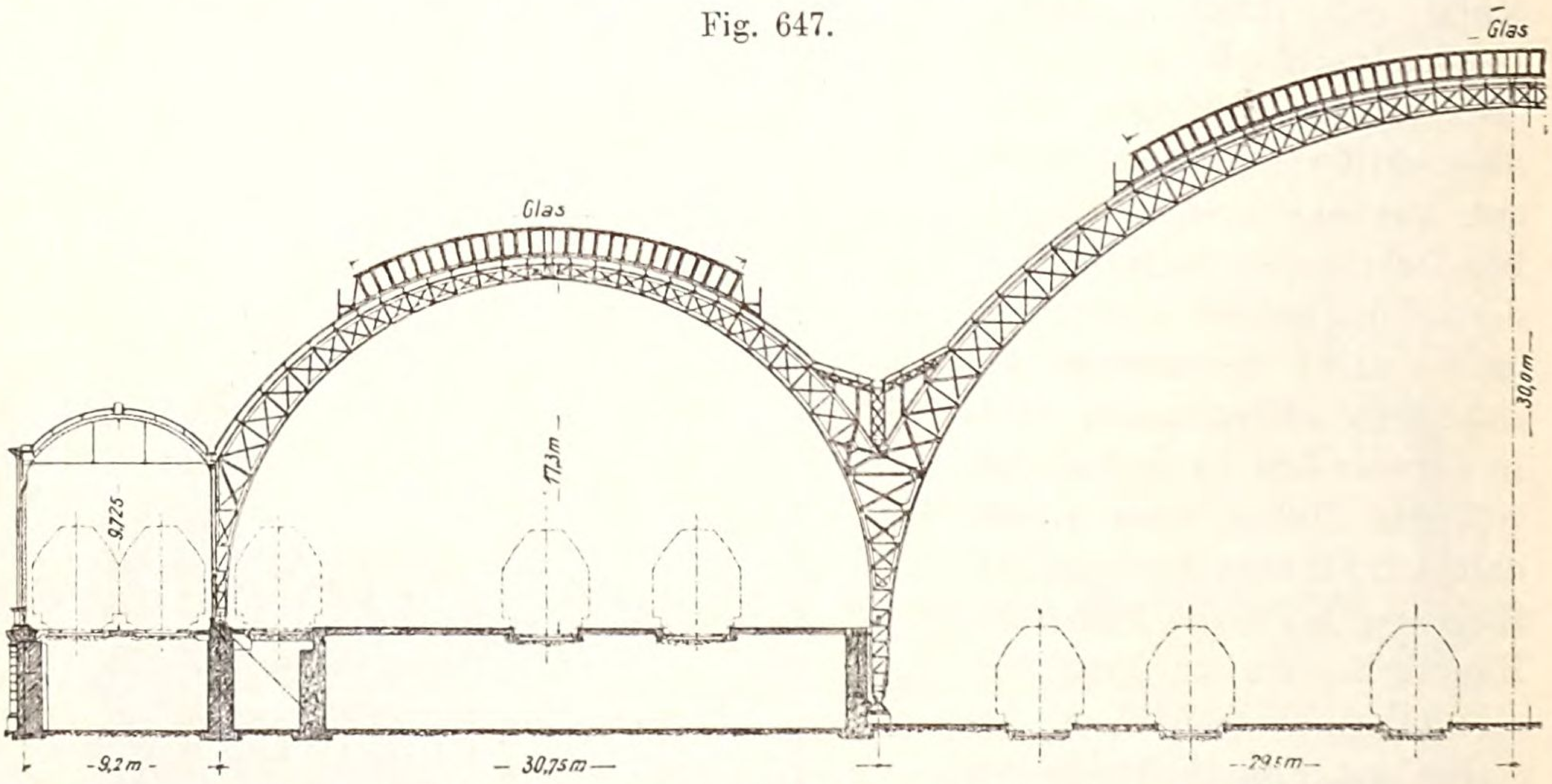


Mafsstab 1 : 2000.
Halle des Bahnhofes Dresden-Altstadt, Grundrifs.

Die Beleuchtung erfolgt durch Seitenlicht und durch die auf eine Breite von je 31,5 m im Scheitel angeordneten Oberlicht-Quersättel; die übrigen Dachflächen sind mit Wellblech eingedeckt. Der Längsverband der Halle ist der übliche und bis auf den Boden herabgeführt.

Ganz ähnlich, nur mit drei ungleichen Schiffen, ist die in Textabb. 646 bis 648 dargestellte Halle des neuen Bahnhofes Dresden-Altstadt ausgebildet. Die in Textabb. 527, S. 447 dargestellte Anlage der Gleise und Bahnsteige erforderte aufser einer schmalen Bedachung der beiden an der Südseite entlang laufenden Gütergleise eine weite Mittelhalle für den tief liegenden Kopfbahnhof und zwei schmälere Seitenhallen für die hochliegenden Durchgangsgleise. An der Südseite ist aufserdem für die durchlaufenden Gütergleise ein Anbau von 9,2 m Weite angefügt. Die seitlichen Hallen sind an den Stirnseiten unten offen, im obern Theile mit Schilden versehen; die Längsseiten sind durch Glaswände geschlossen. Die mittlere Halle schliefst sich mit

Fig. 647.



Mafsstab 1 : 533. Halle des Bahnhofes Dresden-Altstadt, Querschnitt.

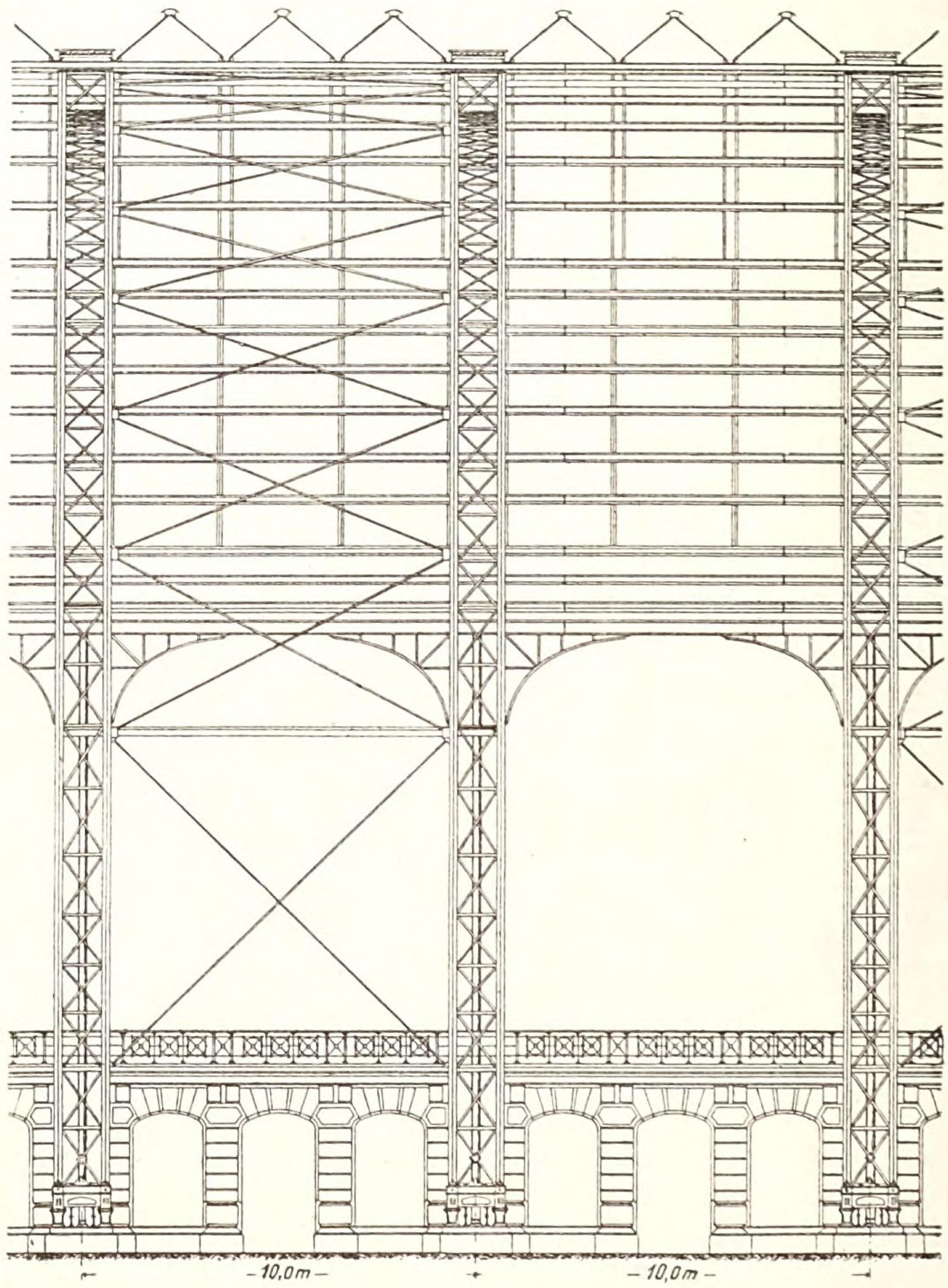
Zusammenstellung XXXIII.

Hauptabmessungen einiger Hallen von Kopfstationen.

Nr.	Bahnhof	Binder- Bauart	Binder- Spannweite m	Binder- Theilung m	Mafse der Halle Breite m	Mafse der Halle Länge m	Mafse der Halle Fläche qm	Mafse der Halle Höhe im Scheitel m	Zahl der Gleise	Zahl der Schiffe	Theilung der Schiffe	Eisengewicht für 1 qm Grundfläche kg	Preis für 1 qm Grundfläche M.
1.	London, St. Pancras	Zweigelenkbogen	73,2	9,0	74,9	215,0	15910	30,5	10	1	—	150,0	
2.	Berlin, Anhalter Bahnhof	Dreigelenk-Doppelbogen	62,50	14,0	60,72	167,79	10500	34,25	7	1	—	50	
3.	Budapest, Ost-Staatsbahnhof	Blechbogen	42,8	15,0; 9,3 und 8,5	42,0	180	7560	—	5	1	—	80	
4.	Frankfurt a/M.	Dreigelenk-Doppelbogen	55,87	9,3	169,13	186,4	31248	28,6	18	3	2. 56,51 + 56,10	136	45
5.	Paris, St. Lazare	Polonçeau-Binder	—	—	200,83	66 bis 92	19190 neu; 33390 einschliefslich der Hallen	—	32	5	46,87 + 47,81 + 19,22 + 39,38 + 59,72	—	
6.	Philadelphia, Pennsylvania-Bahn	Dreigelenk-Doppelbogen	91,3	18,2—20,4	92,5	182	—	33	16	1	—	—	
7.	Philadelphia, Philadelphia und Reading-Bahn	Dreigelenkbogen	78,94	—	81,68	154,43	12614	26,82	13	1	—	—	
8.	München	Sichelträger	34,64	10	140	150,5	21070	21,33	16	4	2. 35,36 + 2 × 34,64	81 mit Pfeilern Schürzen und Stirnwänden	45,70
9.	Jersey-City, Pennsylvania-Bahn	Dreigelenkbogen	78,08	—	78,08	198,9	15323	25,75	12	1	—	148,0	

ihrer östlichen Stirn an das Empfangsgebäude an. Die Fachwerks-Binder der drei gröfseren Hallen sind Dreigelenkbogen mit Schwedler'schen Federgelenken im Scheitel. Die Dachflächen sind mit verzinktem Wellbleche auf Eisenpfetten eingedeckt und im mittlern Theile der Tonnenflächen mit breiten sägenförmigen Oberlichtern versehen. Da die sämmtlichen Gelenke in den Binderfüfsen unver-

Fig. 648.



Mafsstab 1 : 267. Halle des Bahnhofes Dresden-Altstadt Längsschnitt.

schieblich sind, so würde doppelte statische Unbestimmtheit entstanden sein, wenn man die Schenkel der Seitenhallenbinder fest mit denen der Mittelhalle verbunden hätte; indem man sie mittels Gelenken angesetzt hat, so dafs jeder Gesammtbinder der drei Hallen neun Gelenke aufweist, hat man statische Bestimmtheit erreicht. Die hochliegenden, äufseren Füfse der Seitenhallen sind gegen den Bogenschub schräg in das Mauerwerk verankert, an den Füfsen der Mittelhalle wird der Schub unmittelbar vom Erdreiche aufgenommen.

Bezüglich der Berechnung der Hallen sind in Preufsen neuerdings[422]) allgemeine Grundsätze für die zu Grunde zu legenden Annahmen aufgestellt, wodurch eine lange empfundene Unsicherheit gehoben wurde. In Bayern darf bei ungünstigster Anordnung aller möglichen Lasten die Spannung von 1200 kg/qcm in Walzeisen nicht überschritten werden.

Für die Aufstellung der Hallenüberbauten werden in der Regel fahrbare, einem Binderfelde als Unterlage dienende Gerüste angewendet[423]).

Bei Hallen geringerer Spannweite und Höhe erscheint es in manchen Fällen zweckmäfsig, die Binder auf dem Boden zusammenzustellen, und im Ganzen mittels geeigneter Gerüstständer aufzuziehen[424]).

Die Kosten für Hallen betragen etwa das Dreifache der Bahnsteigüberdachungen[425]). Anhaltspunkte für ungefähre Schätzungen geben die in den Zusammenstellungen XXXII und XXXIII angeführten Preise.

Unter den Hallen sind häufig Warteräume, Diensträume, Wirthschaftsbuden, Uebergangs-Fahrkarten-Schalter, Post- und Telegraphenschalter u. s. w. nöthig. In grofsen Durchgangsstationen finden wir diese Räume oft zu Inselgebäuden vereinigt (Empfangsgebäude S. 549). Für solche Gebäude ist die Beleuchtungsfrage schwierig: Haag, Düsseldorf (Textabb. 532, S. 454), Köln (Tafel IX, Fig. 4).

a) 3. Abort- und Nebengebäude.

Bearbeitet von **Groeschel.**

Betreffs der allgemeinen Anforderungen an Aborte ist auf das zu verweisen, was aus Anlafs der Erörterung ihrer Anordnung innerhalb der Empfangsgebäude schon (S. 521) bemerkt wurde[426]). Werden die Aborte in besonderen Gebäuden untergebracht, so sind solche bei Längsstationen auf einer, oder zu beiden Seiten des Empfangsgebäudes am Hauptbahnsteige, und je nach den Verkehrsverhältnissen auch auf den Inselbahnsteigen erforderlich (Textabb. 649, 650, 651). In Kopfstationen finden sie sich auf den äufseren Enden der Zungenbahnsteige, wenn ein

[422]) Centralbl. der Bauverw. 1897, S. 313.

[423]) Anhalter Bahnhof, Berlin, Zeitschrift des Arch. und Ing.-Vereines zu Hannover 1884, S. 106. Bahnhof München, Organ 1887, S. 221. Frankfurt a/M. Zeitschr. für Bauwesen 1891, S. 346. Berlin, Alexanderplatz, Schlesischer Bahnhof, Zeitschr. für Bauw. 1885, S. 326, 492. Philadelphia, Halle der Pennsylvaniabahn, Organ 1895, S. 247.

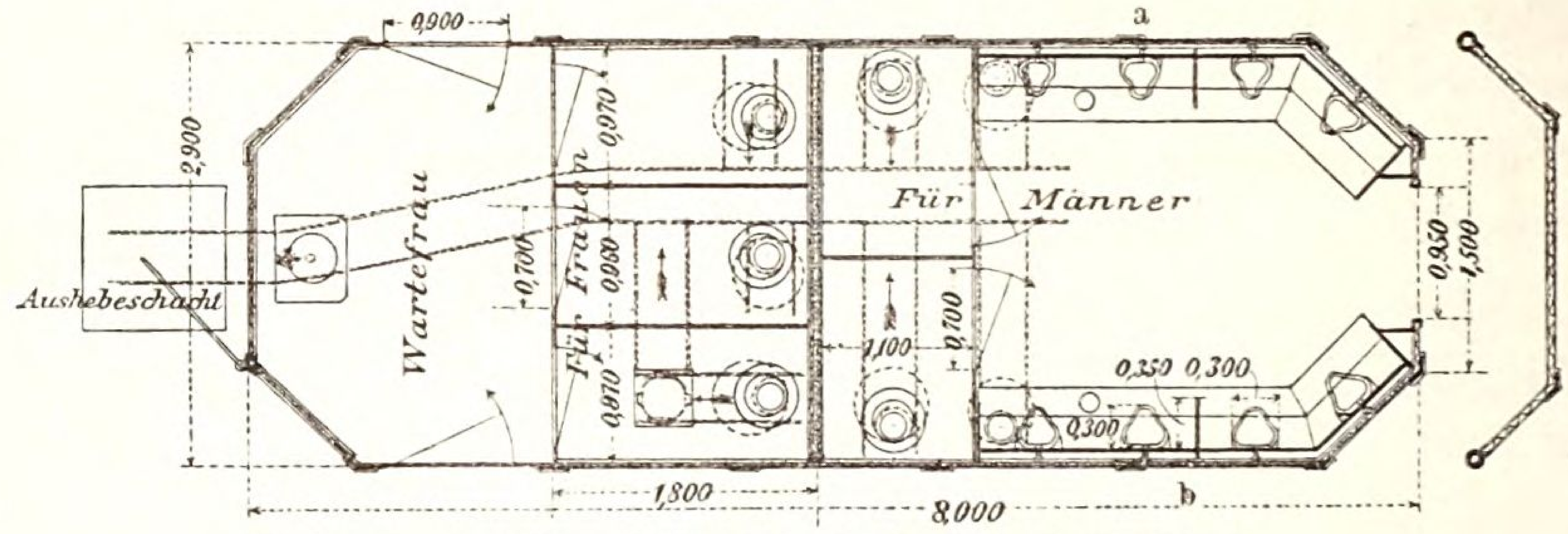
[424]) Budapest, Centralbl. der Bauverw. 1886, S. 109. Hannover, Zeitschrift des Arch.- und Ing.-Vereines zu Hannover 1886, S. 194.

[425]) Zeitschr. f. Bauw. 1874, S. 347.

[426]) Siehe auch Zeit. d. Ver. d. Eis. Verw. 1881, S. 1406; Organ 1882, S. 188.

starker Uebergangsverkehr stattfindet, oder vor Kopf der Gleise, so z. B. im Hauptbahnhofe Köln und häufig in England.

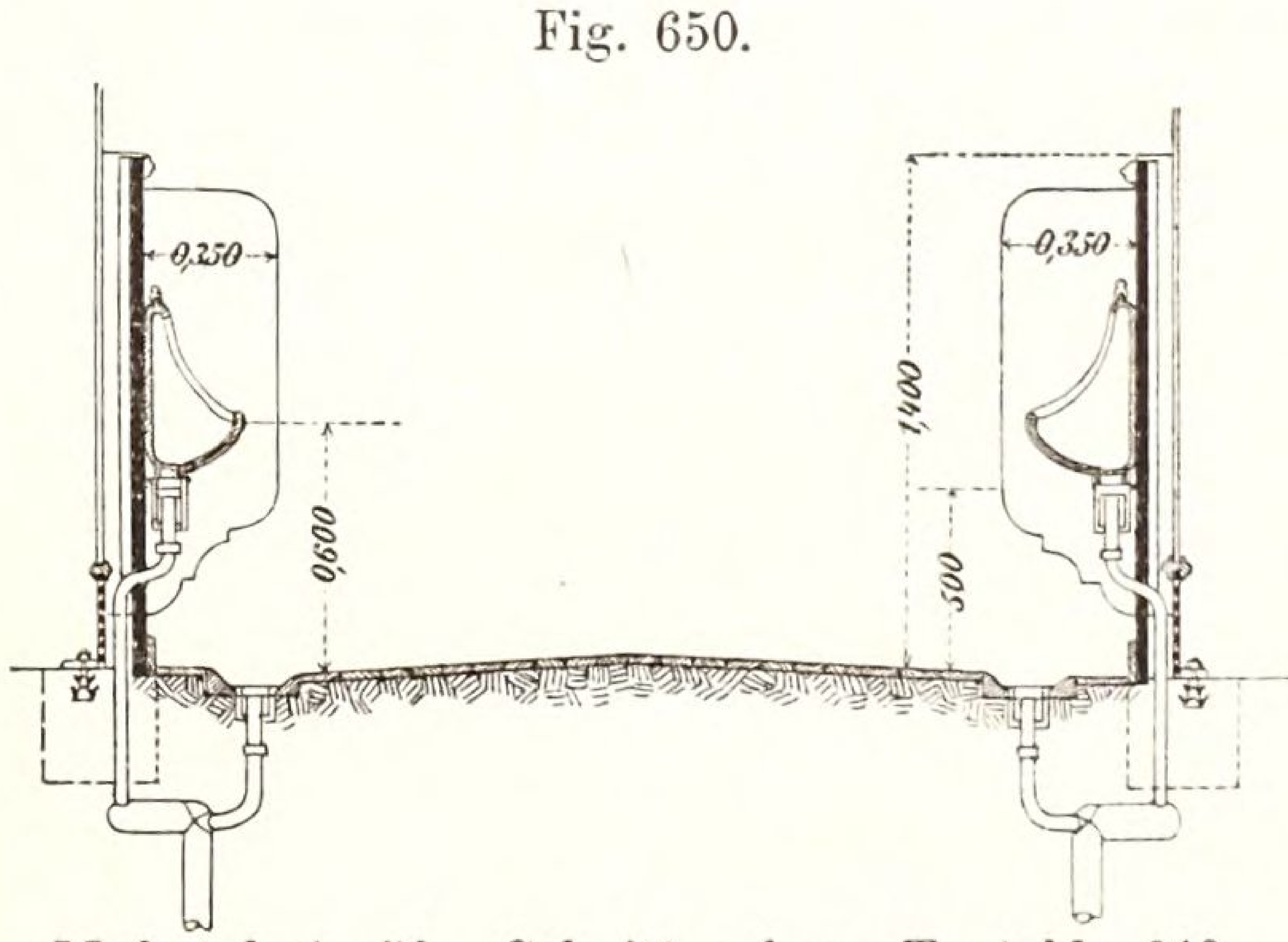
Fig. 649.



Mafsstab 1 : 100. Bahnsteigabort, Bahnhof Würzburg.

Die Aborte werden auf kleinen und mittleren Stationen in der Regel mit anderen Nebenräumen, z. B. einem Spritzenraume, Lampenputzraume[427]), Lagerräumen für Holz, Kohlen und sonstige Verbrauchsstoffe in einem Nebengebäude vereinigt, das nach Bedarf auch noch Ställe zu den im Empfangsgebäude eingerichteten Dienstwohnungen enthält. Den Zugang zu den nicht für Reisende bestimmten Räumen legt man zweckmäfsig auf die dem Bahnsteige abgekehrte Seite, oder ordnet dort nach Bedarf einen Wirthschaftshof an. (Textabb. 652).

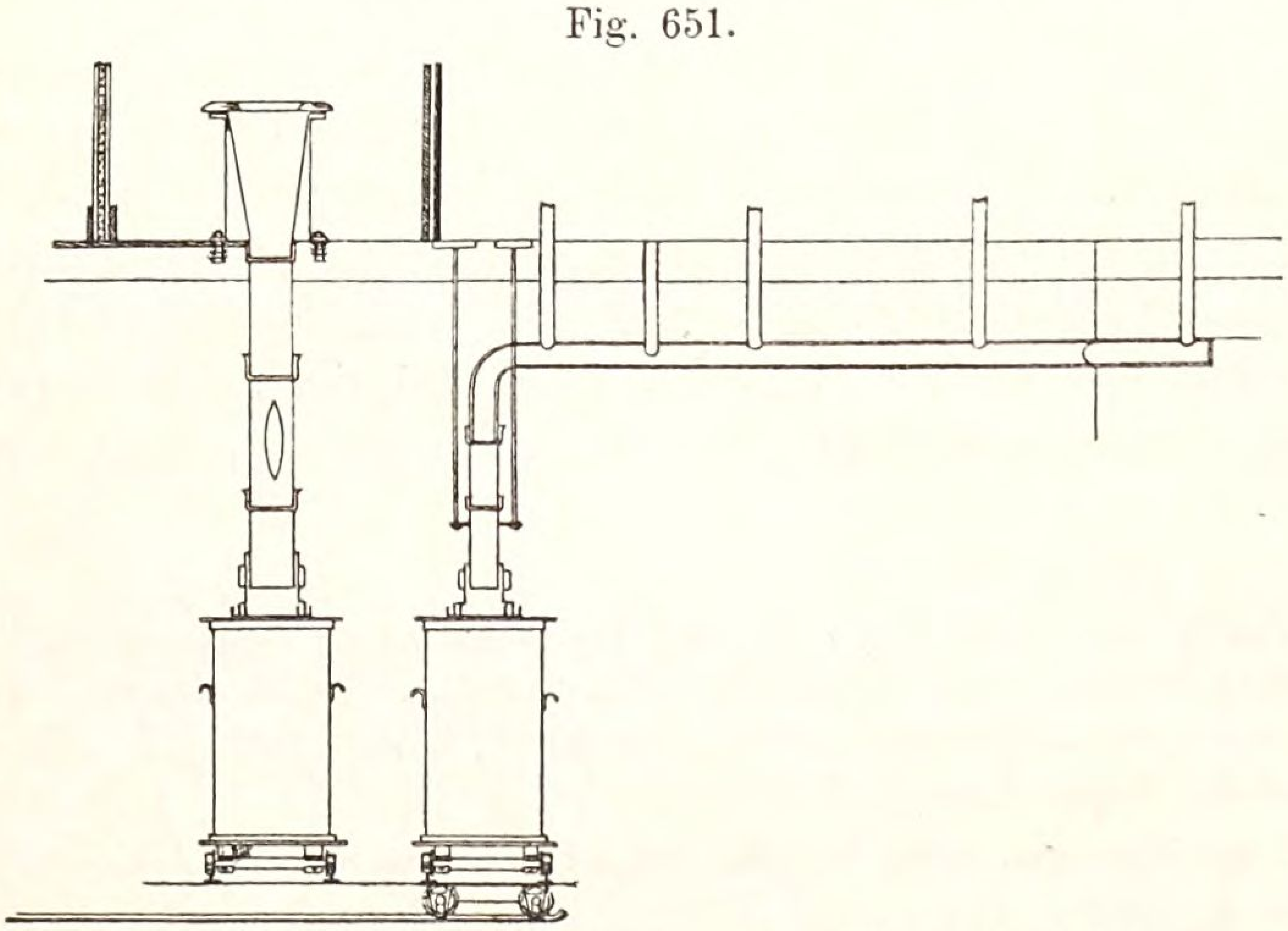
Fig. 650.



Mafsstab 1 : 50. Schnitt a, b zu Textabb. 649.

Die Abortanlagen für Frauen und Männer sind stets zu trennen (Textabb. 649, 652, 653 und 654). Die Anlagen für letztere erhalten aufser den Sitzaborten einen gröfseren Raum mit Pifsständen; bei ganz untergeordneten Haltepunkten kann man sich auf die Anlage dieses letztern beschränken; häufig werden in den Abortgebäudeu aufser den für die öffentliche Benutzung bestimmten Aborten auch solche für Beamte angebracht (Textabb. 653 und 654), auch mufs, wenn in den im Empfangsgebäude hergestellten Dienst-

Fig. 651.



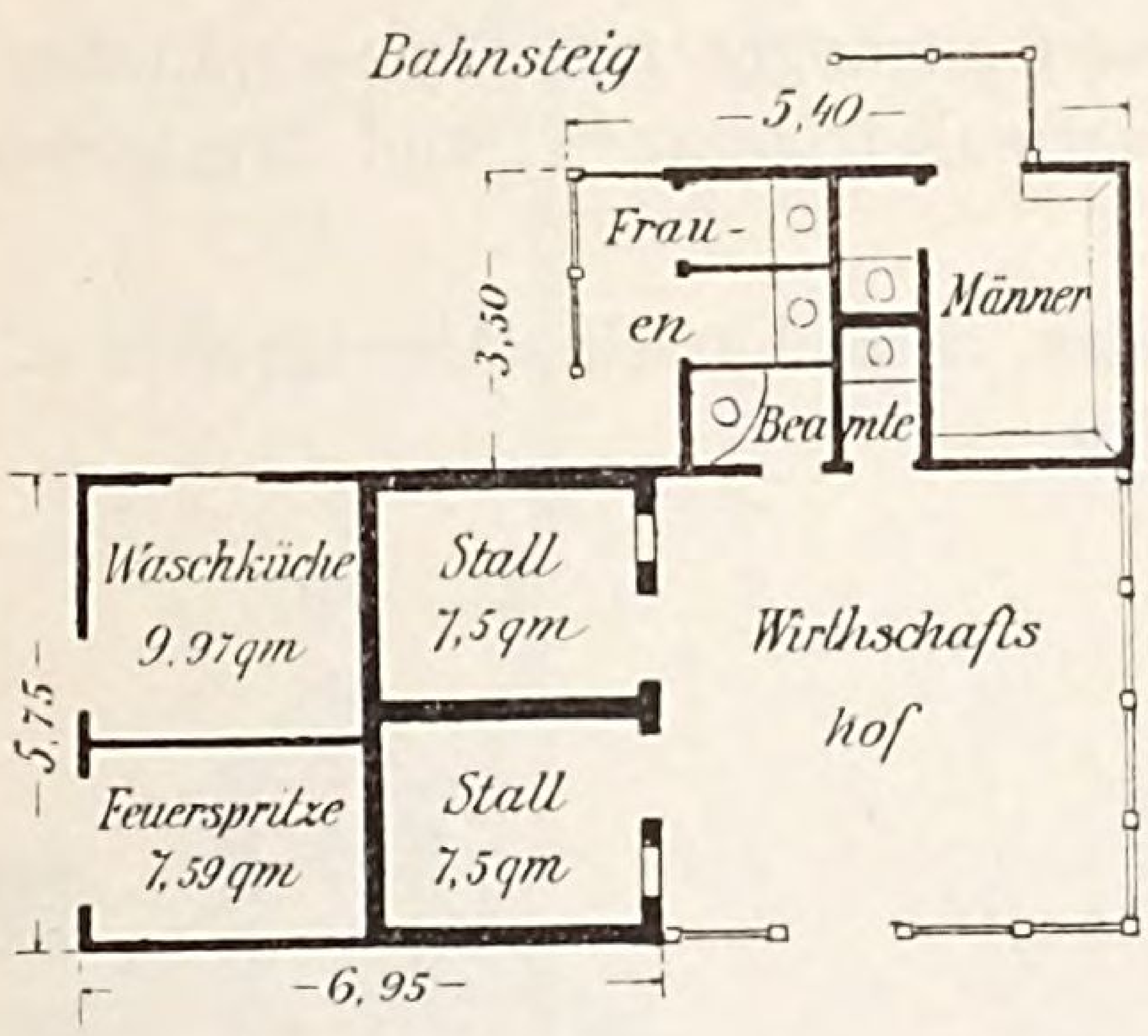
Mafsstab 1 : 50. Schnitt e, f zu Textabb. 649.

427) Revue générale d. ch. de fer 1894, II, S. 323; 1895, I. S. 24; Zeitschr. f. Bauw. 1872, Blatt 38.

wohnungen keine Aborte angebracht sind, in den Nebengebäuden je ein Abort für jede Wohnung angeordnet werden. Wenn auf der Station aufser den Wohnungsinhabern andere Beamte nicht beschäftigt sind, so kann von der Herstellung besonderer Aborte für Beamte abgesehen werden.

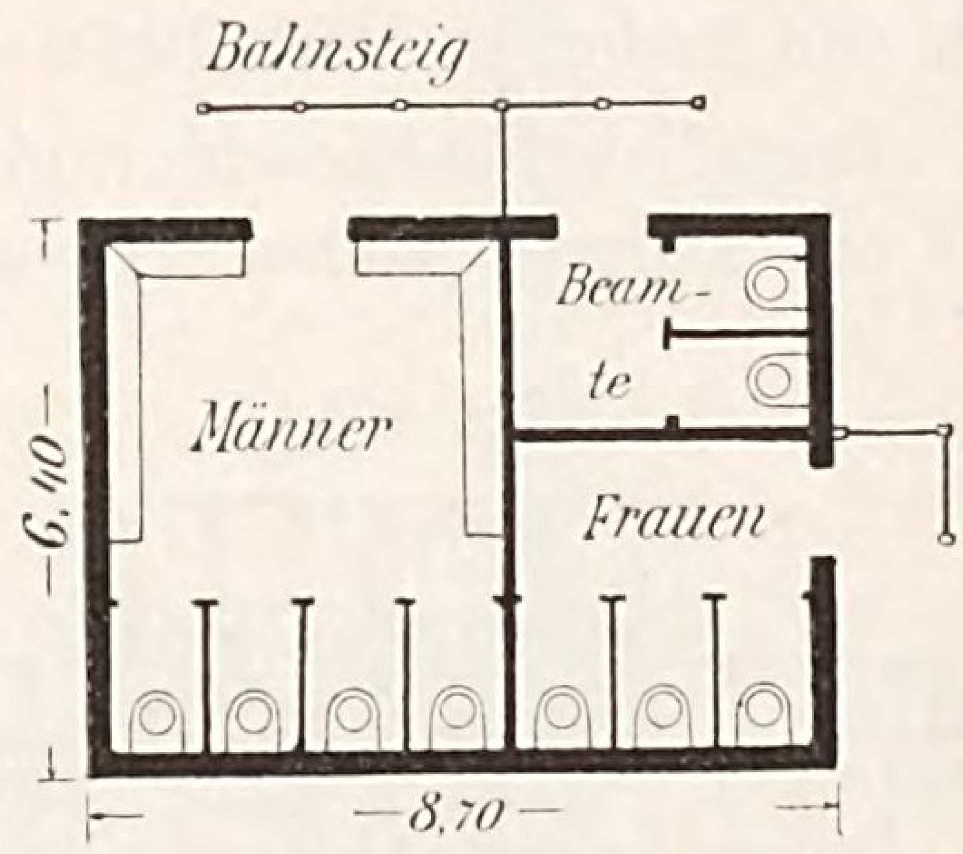
Wenn auf Bahnhöfen neben dem Ortsverkehre, der die Anlage von Aborten aufserhalb der Bahnsteigsperre bedingt, auch ein lebhafter Uebergangsverkehr in Frage

Fig. 652.



Mafsstab 1 : 250.
Nebengebäude Bahnhof Dieringhausen.

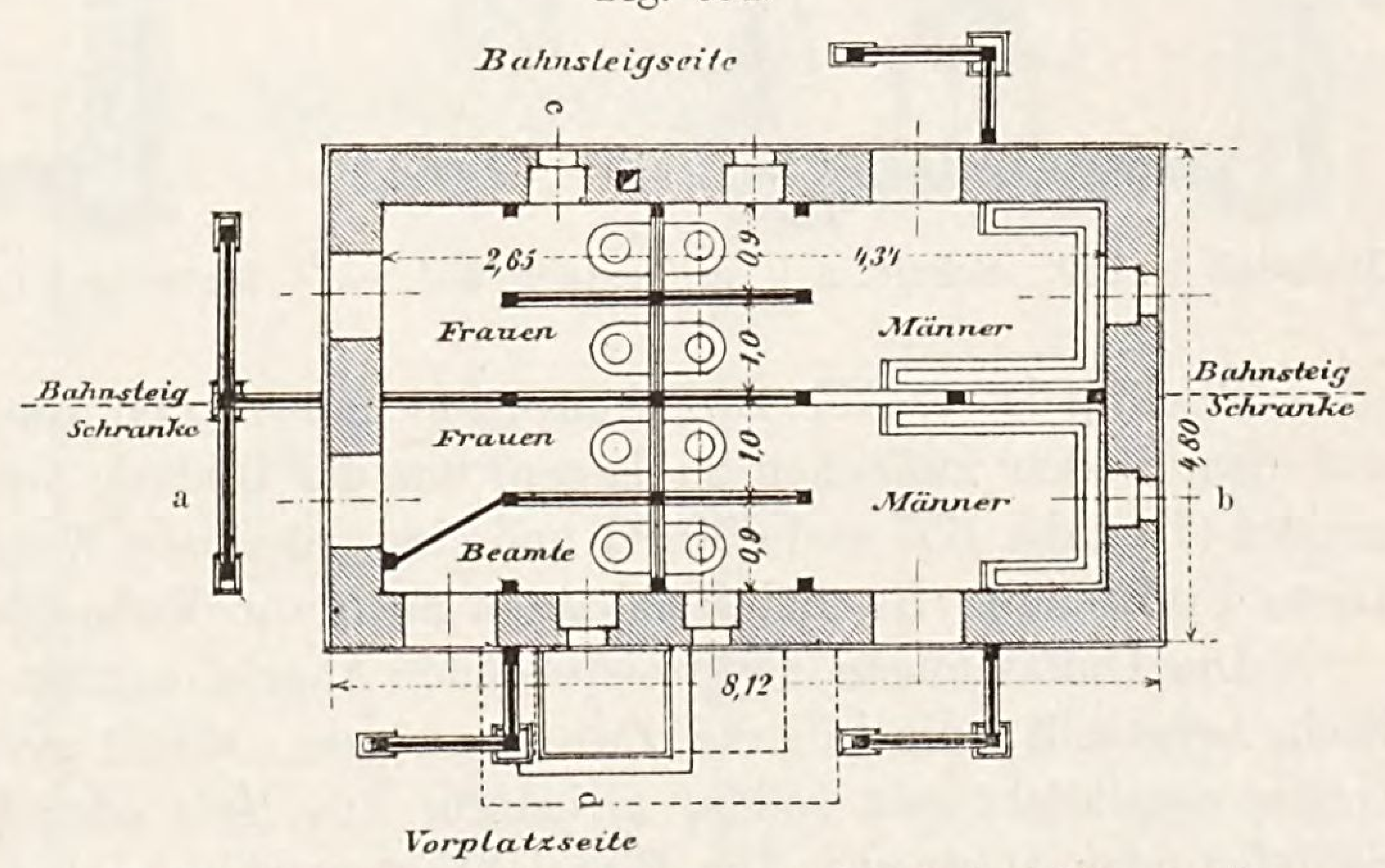
Fig. 653.



Mafsstab 1 : 250.
Abortgebäude auf Bahnhof St. Wendel

kommt, so mufs für diesen auch innerhalb der Sperre für Aborte gesorgt werden. Dies geschieht zweckmäfsig dadurch, dafs das Abortgebäude in einen frei zugänglichen und einen abgesperrten Theil zerlegt wird (Textabb. 654).

Fig. 654.



Mafsstab 1 : 150. Abortgebäude auf Bahnhof Wengerohr.

Bei Anlage der Aborte mufs man in erster Linie auf dauerhafte Baustoffe Bedacht nehmen, und diese in der Farbe so wählen, dafs jede Verunreinigung sofort bemerkbar ist, auch soll die Beschaffenheit der Wände, Fufsböden und Thüren die Reinigung erleichtern.

Zur Förderung der Reinlichkeit sind ferner gute Beleuchtung und Lüftung sehr wichtig. Für die Beleuchtung empfiehlt sich besonders die Anordnung hohen Seitenlichtes und für die Lüftung die Anlage eines Aufbaues mit Seitenöffnungen auf dem Dache. Ferner erscheinen nothwendig:

massive Böden mit entsprechenden Entwässerungsvorkehrungen;

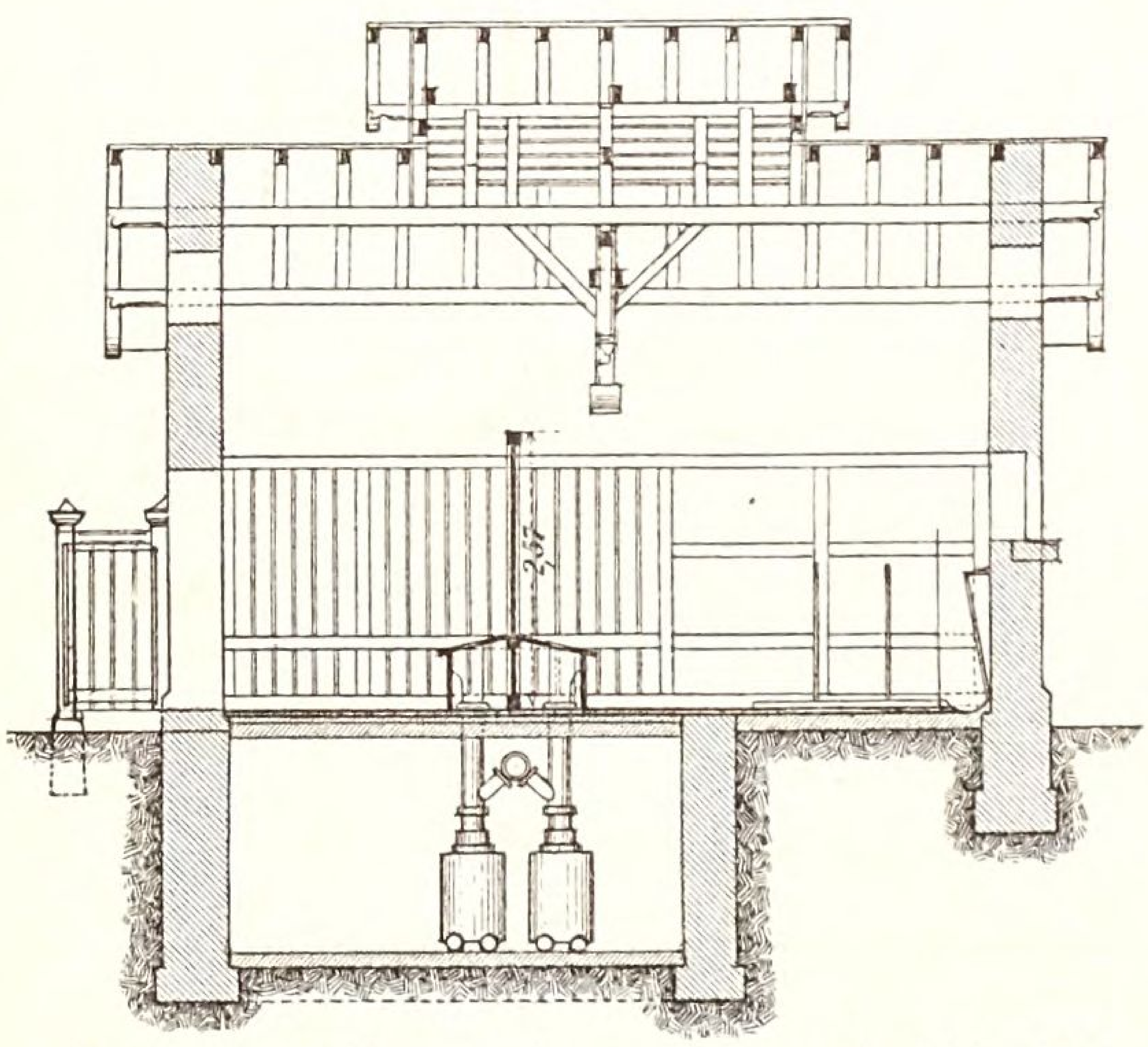
helle Wandverkleidungen aus Plättchen oder Marmor, helle Oelfarbe oder Emaille-Anstrich;

freistehende Sitze mit grofsen Brillen und schmalen Sitzbrettern zur Hintanhaltung des häufig beliebten Stehens auf diesen. Schrägstellung der Sitze ist eine mit vielen Nachtheilen verbundene und grade in der genannten Richtung nicht genügende Anordnung. Bewährt sind selbstthätig aufklappende, schmale, hölzerne Brillenringe über den aus Porzellan oder emailliertem Gufseisen hergestellten Abortkörpern, sie schliefsen Beschmutzungen fast völlig aus;

möglichst geruchlose Anlagen, wenn angängig mit Wasserspülung, Anwendung von Entseuchungsvorkehrungen, Torfmullstreuung[428]) und dergleichen, je nach den örtlichen Verhältnissen.

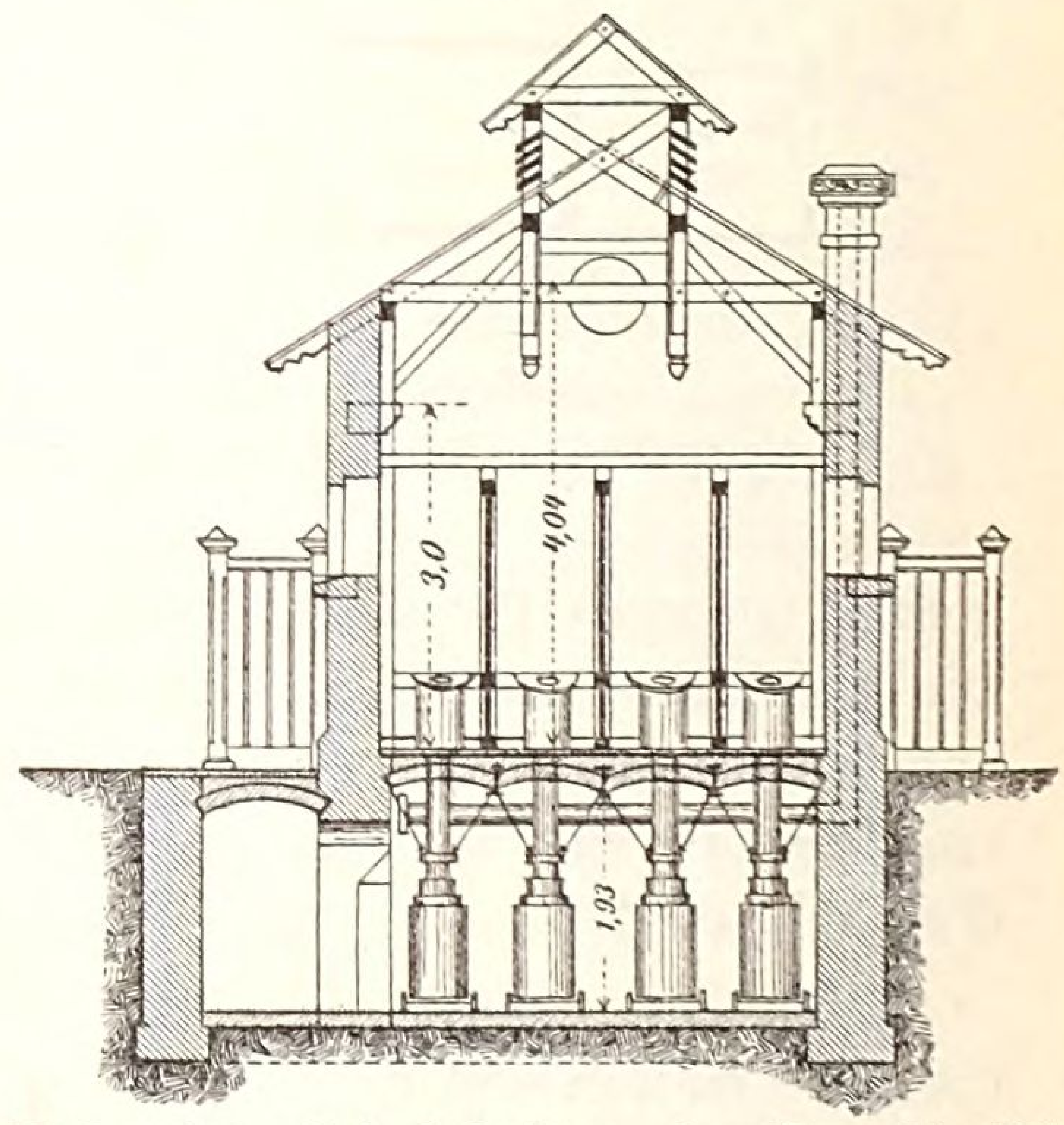
Bezüglich der Einzeldurchbildung der Sitze, Sitzschüsseln, Abortgruben u. s. w. mufs auf andere Quellen[429]) verwiesen werden.

Fig. 655.



Mafsstab 1 : 150. Schnitt a, b zu Textabb. 654.

Fig. 656.



Mafsstab 1 : 150. Schnitt c—d zu Textabb. 654.

Wichtig ist es, die Zwischenwände nur in den Hauptbautheilen unmittelbar auf dem Boden aufstehen zu lassen, um die Bildung von Schmutzwinkeln zu vermeiden (Textabb. 657 und 658[430]) und eine gründliche Wasserspülung zu ermöglichen. Diese Freistellung ist bei Holzbauten auch zur Vermeidung des Faulens geboten.

Die Umfassungen der freistehenden Aborte werden aus Holz, Wellblech oder Stein hergesellt, die inneren Zwischenwände, soweit sie nicht auch in gewissem Grade schalldicht sein sollen, gleichfalls aus Holz oder Wellblech, aber auch aus Schiefer oder Marmor. Die Einzel-Abortverschläge sind oben offen und erhalten Thüren, welche häufig zur Erzielung kräftiger Lüftung statt der unteren Füllungen mit feststehenden hölzernen Schuppenbrettchen versehen werden (Frankfurt a/M.).

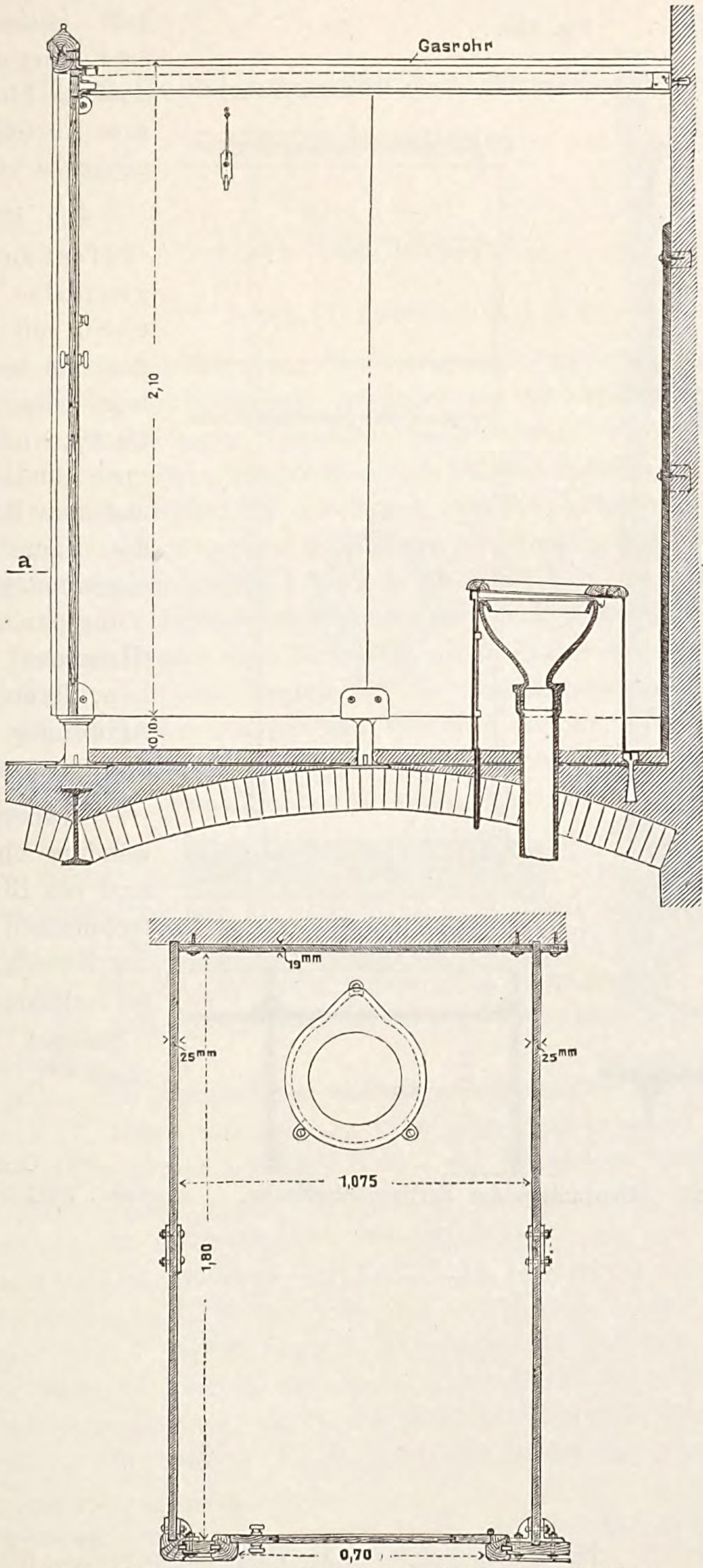
[428]) Aborte mit Torfmullstreuung im Bahnhofe Bremen, Org. 1894, S. 34, Org. 1895, S. 224. D. Bztg. 1895, S. 634.

[429]) Dr. Eduard Schmitt im Handbuche der Architektur III. Theil, 5. Bd. S. 241.

[430]) Zeitschr. f. Bauw. 1885, S. 479 und 480.

Als Beispiel sei auf die Abortanlagen der Berliner Stadt-Eisenbahn verwiesen[431]). (Textabb. 657 und 658).

Fig. 657.

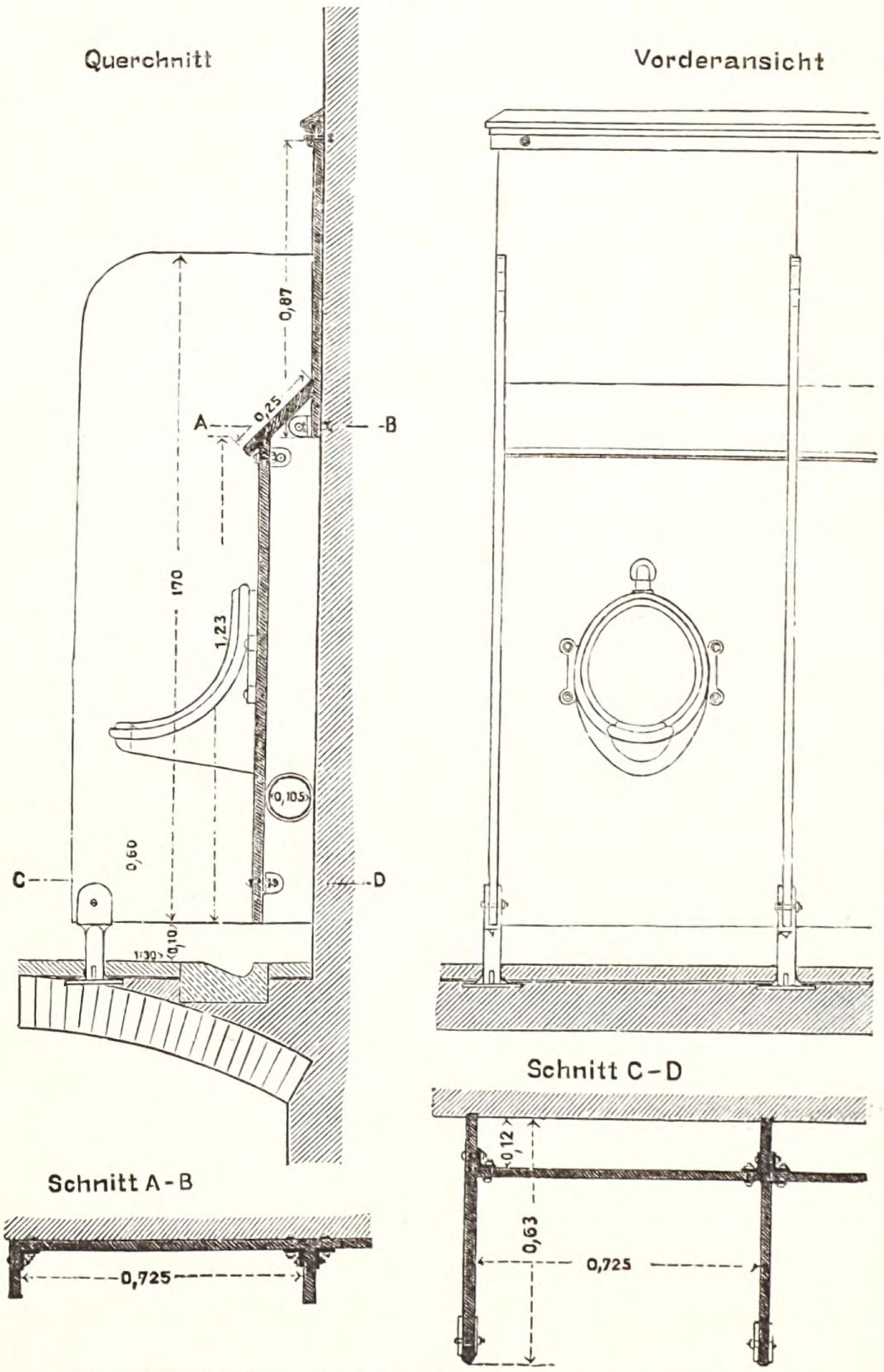


Mafsstab 1 : 25. Abortanlage der Berliner Stadtbahn.

431) Z. f. Bauw. 1885, S. 478; Bahnhof Hannover, Org. 1881, S. 103.

Auf gröfseren Bahnhöfen werden die Aborte mit Waschräumen verbunden; aufser dem Waschtische mit Waschbecken und, wenn möglich, warm und kalt laufendem Wasser sind Spiegel und Kleiderhacken, Stuhl und Bank zum Abstellen des Handgepäckes vorzusehen.

Fig. 658.



Mafsstab 1 : 25. Abortanlage der Berliner Stadtbahn.

Die Räume für die Pifsstände erhalten: gespülte Wandflächen mit Zwischenwänden, am besten aus Marmor, Glas oder Schiefer, glatter und offener Sammel- und Abflufsrinne, und zwar längs der Wand des Raumes oder nach einem mittlern Entwässerungspunkte gerichtet (Hannover), oder Schalen, deren zweckmäfsige Anordnung aus Textabb. 658 zu ersetzen ist.

Vorübergehend nothwendige Abortanlagen sind von Blum unter den technischen Mafsnahmen zur Bewältigung des Pilgerverkehres in Trier im Sommer 1891 mitgetheilt[432]).

[432]) Centralbl. der Bauverw. 1892, S. 67.

III. b) Hochbauten für den Güterverkehr.

Bearbeitet von **Groeschel.**

b. 1) Güterschuppen.

1. α) Allgemeines.

Zur zeitweiligen Unterbringung der ankommenden und abgehenden Stückgüter sind Lagerräume erforderlich, in denen sie nach Bedarf, z. B. Zollgüter, bis zur Beförderung auch unter Verschlufs gelagert werden können. Zum Schutze gegen die Witterung genügen überdachte Ladebühnen, während für weitergehende Zwecke verschliefsbare Hallen[433]) geschaffen werden müssen. Für feuer- und sprengungsgefährliche Güter müssen abseits von den übrigen Bahnhofsanlagen feuersicher angelegte Schuppen errichtet werden. (S. 623.)

Nach der Art der Beförderung werden Eil- und Frachtgüter unterschieden. In kleineren Stationen findet eine Trennung dieser Güter bei der Lagerung nicht statt, und die Güterschuppen werden an das Empfangsgebäude angebaut (vergl. S. 423, 424, 531, 532); bei wachsendem Verkehre ist aber die Trennung der beiden Güterarten, unter Umständen auch eine Trennung des Ab- und Eingangs-Geschäftes nothwendig. Besondere Eilgutschuppen werden in möglichster Nähe des Empfangsgebäudes, nicht selten in Verbindung mit diesem angelegt, wobei besondere Rücksichten auf die Möglichkeit raschester Ein-, Aus- oder Umladung behufs Weiterbeförderung mit Personenzügen zu nehmen sind (Textabb. 583, 593, 598 und 603). Im Uebrigen zeigen die Anlagen für beide Güterarten keine Unterschiede. Die Lage der Frachtgüterschuppen wird hauptsächlich durch die Rücksichten auf den An- und Abfuhr-Verkehr und die Erweiterungsfähigkeit der Gleisanlagen beeinflufst.

Diesen unter dem Namen Frei-Güter zusammenzufassenden stehen die Zoll-Güter gegenüber. Diese erfordern zu ihrer Lagerung entweder getrennte, unter Verschlufs der Zollbehörden stehende Theile der genannten Güterhallen, oder sie werden in eigenen Zollschuppen[434]) (S. 629) untergebracht, die in ihrer baulichen Anlage mit den erstgenannten übereinstimmen. Da die Menge der Zollgüter zeitlich schwankt, ist auch der Bedarf an Lagerraum für sie veränderlich. Diesem Umstande ist z. B. in den Schuppen am König Albert-Kai in Dresden durch Herstellung einer verschiebbaren Trennungswand Rechnung getragen, die in Rollen an den eisernen Pfetten des Dachstuhles leicht verschiebbar aufgehängt ist und sich an verschiedenen Stellen des Raumes feststellen läfst.

Die nöthigen Diensträume für Beamte, die Kasse mit einem Vorraume für

433) W. Fenten, Org. 1892, S 222.

434) Zollschuppen am Anhalter Bahnhof Berlin, Zeitschr. des Arch.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1884, S. 239, Blatt 16. Vergl. auch Fufsnote 468, S. 627.

Zahlende, Räume für Aufseher und Hallenarbeiter, dann für Decktücher, Löschgeräthe u. s. w. werden meist als geschlossene Raumgruppe auf einer Seite der Halle, nicht selten auch in deren Mitte unter Trennung der Flügel für Ankunft und Abgang angelegt. Eine eigenartige Anlage dieser Räume hinter dem Schuppen findet sich beim Eilgutschuppen in Halle a/S.[435]) (Textabb. 533, S. 455; 547, S. 471). Grofse Anlagen erfordern die Errichtung eigener Verwaltungsgebäude[436]), während in den Hallen in diesem Falle nur die für den Hallendienst unmittelbar erforderlichen Räume, Annahmeschalter, Aufenthaltsräume für die Arbeiter und etwaige Nebenräume unterzubringen sind (z. B. München, Textabb. 551, S. 474).

1. β) Bauliche Grundlagen und Durchbildung.

Die Güterhallen besitzen eine Lagerbühne innerhalb der Umfassungen, und meist bahn- und strafsenseitige Lade- oder Vorbühnen[437]). Ueber ihre Anlage besagen die T. V. 55,1: „Die Güterschuppen sollen zwischen einem Bahngleise und der Zufahrtsstrafse angelegt werden; sie erhalten zweckmäfsig an beiden Langseiten Ladethore, Vorbühnen und vortretende Dächer; ihr Fufsboden soll 1,10 m über Schienenoberkante angeordnet werden“. Aus dieser Lage der Schuppen zu den Gleisen ergiebt sich die langgestreckte, rechteckige Grundform als nächstliegend[438]); aus der Fufsbodenhöhe und dem Bestreben, einerseits die Bühne durch das Vordach unter Wahrung der Umgrenzung des Lichtraumes möglichst gegen Schlagregen und Schnee zu schützen, anderseits im Schuppen eine grofse Lichthöhe zu vermeiden, folgt die Nothwendigkeit, die Dachneigung möglichst flach anzunehmen.

Für eine Neuanlage sind eingehende Erhebungen über die Gröfse des zu erwartenden Verkehres, über die Art der ein- und abgehenden Güter und den Raum, den sie zur Lagerung erfordern, nöthig, auch mufs die Erweiterungsfähigkeit gesichert werden.

Die Tiefe des Schuppens ergiebt sich aus der erforderlichen Fläche und der Zahl der nöthigen Ladestände (Thore), wobei aber Tiefen von 18 bis 20 m, die noch mit Rollkarren betrieben werden können, nicht überschritten werden sollten. Der Abstand der Thore hängt von der Länge der Güterwagen ab und beträgt gewöhnlich 8 bis 10 m; die Thore sind nicht unter 2,5 m breit und 2,65 m hoch. Die Vorbühne an der Bahnseite wird oft breiter (1,5 m bis 2,0 m), als die strafsenseitige (1,0 m bis 1,25 m) bemessen. Die Vordächer erhalten eine durch die Breite der Vorbühnen und ihre bauliche Anordnung beeinflufste Ausladung von 3,6 bis 4,0 m, unter Umständen noch mehr. Ohne besondere Hebevorrichtungen, die in gewöhnlichen Güterschuppen nicht angezeigt sind, ist eine grofse Schuppenhöhe nicht ausnutzbar, sie wird deshalb gewöhnlich bis zum Auflager der Dachbinder nicht über 4,0 m bemessen. Die Längenausdehnung ist von später zu berührenden Rücksichten abhängig. Die Gründung erfolgt entweder auf einzelnen gemauer-

435) Zeitschr. f. Bauw. 1893, S. 363.

436) Wegele, Frankfurt a. M., Zeitschr. f. Bauw. 1891, S. 242.

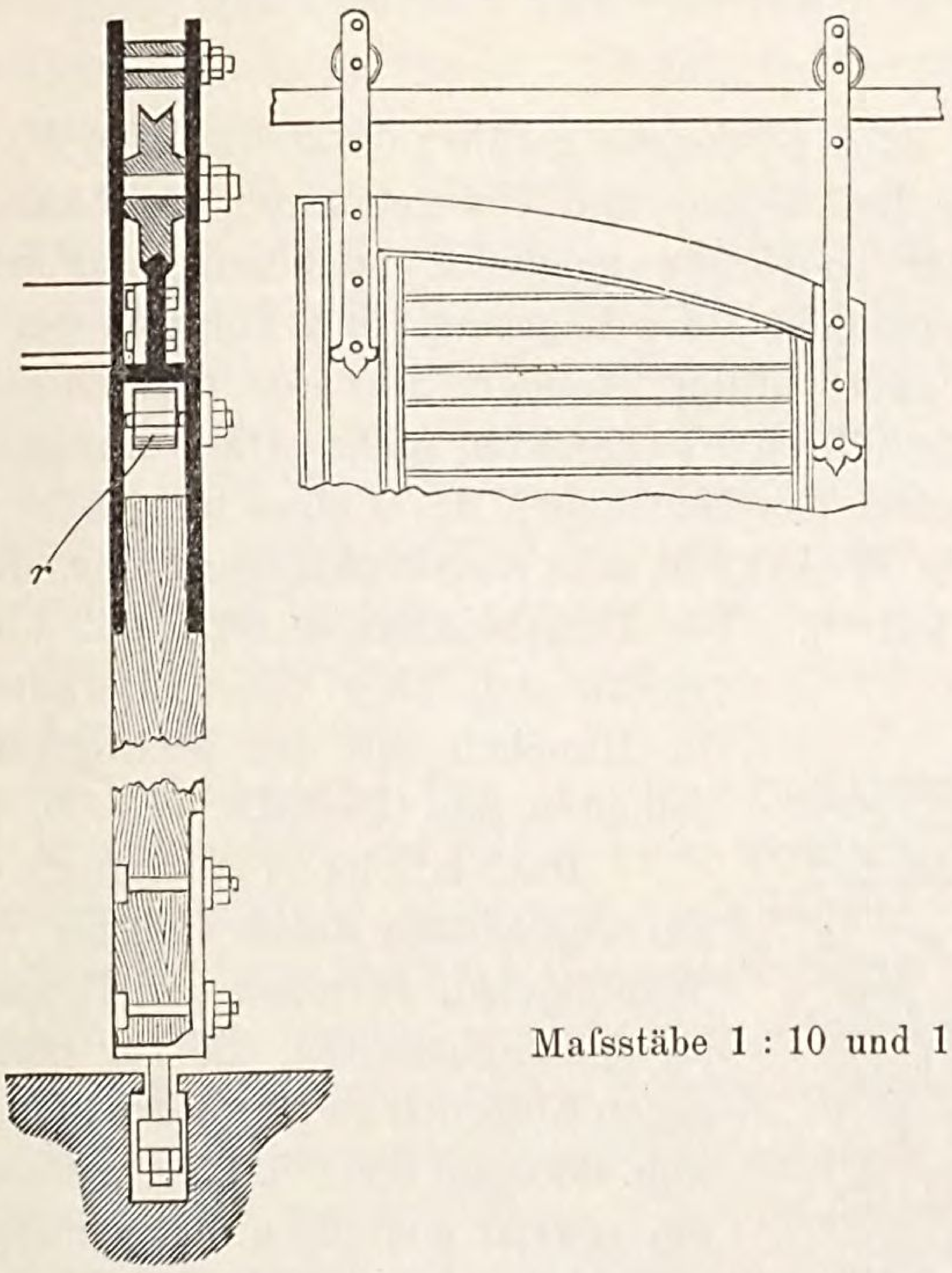
437) Im Auslande finden sich Anlagen ohne solche Vorbühnen: Construction de la Ligne d'Argenteuil à Mantes, Revue gén. des chemins de fer XVIII. Bd. 1895, I. Taf. XV.

438) Ueber einen kreisförmigen Güterschuppen auf der Güterstation Camden in London: H. Schwabe, Ueber engl. Bahnhofsanlagen, Allg. Bztg. 1876, S. 96.

ten Pfeilern, oder auf durchgehenden, bis Bühnenhöhe reichenden Umfassungen, auf denen die Hallenwände aus Holz, Eisenfachwerk oder Stein stehen. Kellerräume werden nur hergestellt, wenn sie zu Lagerzwecken angezeigt erscheinen.

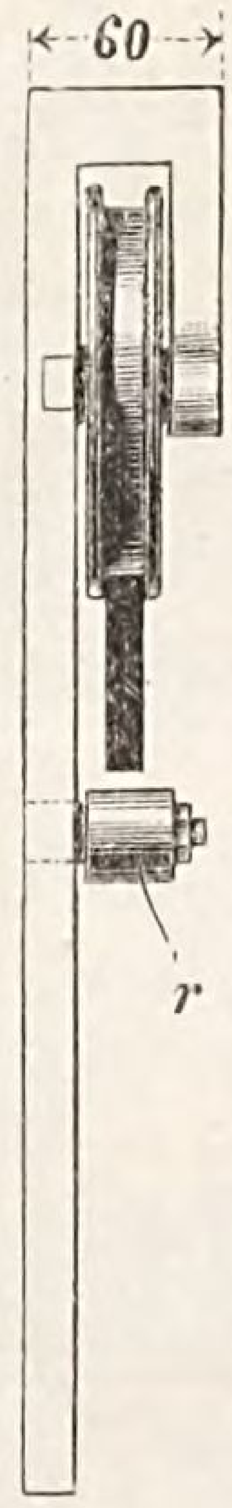
Der Fufsboden der Hallen und der Ladebühnen liegt auf gleicher Höhe. Er wird, wenn er hohl liegt, aus starken, entsprechend unterstützten Bohlen hergestellt und nach Bedarf mit Karrenbahnen aus 3 bis 5 mm starkem Eisenbleche ausgestattet[439]) (Hamburg, München). Ist der Schuppen unterkellert oder der innere Raum bis Fufsbodenhöhe aufgefüllt, so empfiehlt sich auch zur Vermeidnng von Staubbildung ein dauerhafterer Stoff, als Holzdielen, z. B. Beton (neue Güterschuppen in Bremen), Holzpflaster auf Betonunterlage (neue Schuppen am König Albert-Kai

Fig. 659.



Mafsstäbe 1 : 10 und 1 : 4.

Fig. 660.



Mafsstab 1 : 6,5.
Aufhängung eines Güterschuppenthores.

Aufhängung und Führung eines Güterschuppenthores.

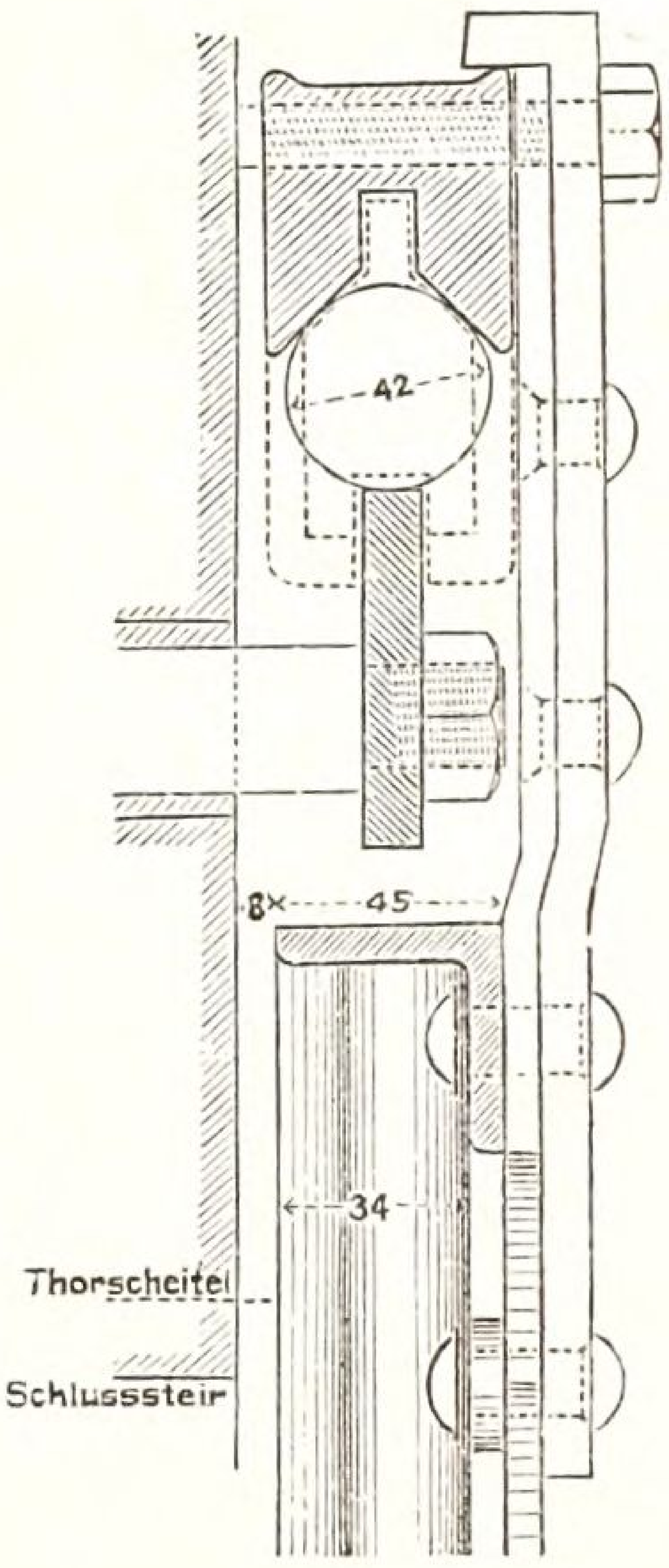
in Dresden), Asphalt auf Betonunterlage mit Fahrbahnen aus Eisenblech (Hauptgüterschuppen Frankfurt a/M.). Der Fufsboden auf der Vorbühne wird im Allgemeinen in derselben Weise hergestellt wie im Innern des Schuppens. In München sind die strafsenseitigen Bühnen mit Asphalt hergestellt, die bahnseitigen mit Beton, während sich erstere gut halten, bedürfen letztere häufiger Ergänzungen.

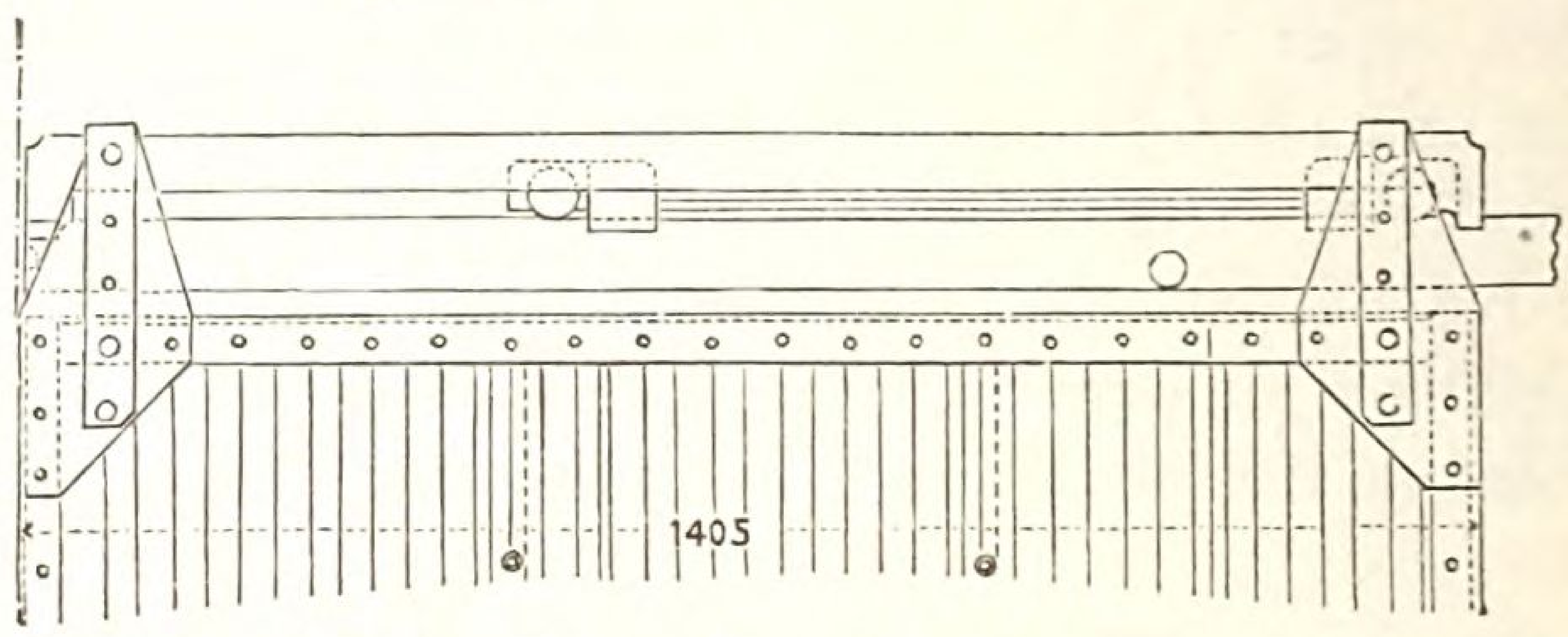
Die Seitenwände des Hallenraumes werden häufig durch Holztäfelungen bis auf etwa 2 m Höhe vor Beschädigungen durch anstofsende Güter geschützt. Die

[439]) K. Dümmler, D. Bztg. 1892, S. 440.

Thore werden aus Holz, oder in neuerer Zeit auch aus Wellblech hergestellt. Sie werden als Schiebethore eingerichtet und oben, meistens im Innern der Schuppen, an Laufschienen aufgehängt; unten sind sie durch eine in einer Rille laufende

Fig. 661.

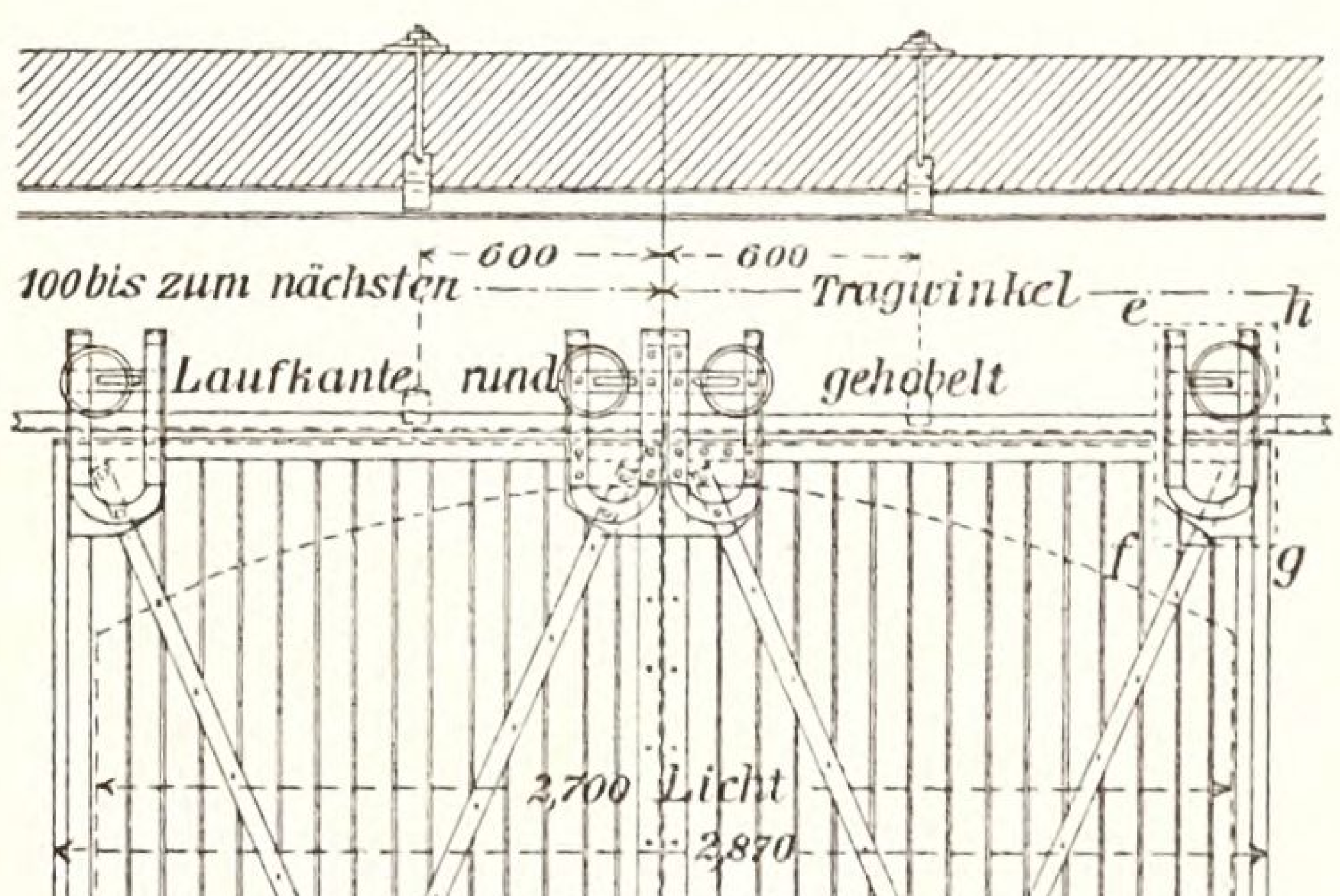




Maſsstäbe 1 : 4 und 1 : 20.
Weickum's Aufhängung von Güterschuppenthoren.

Rolle, oder Blechnase geführt (Textabb. 659)[440]. Um in der Befestigung und Unterstützung der Laufschiene von der Thorbreite möglichst unabhängig zu sein, ist es zweckmäſsig, die Lagerung und Führung der Laufrollen nicht hinter, sondern nur vor der Laufschiene hinaufzuführen[440]) (Textabb. 660). Die Führungsrolle r verhindert das Hochheben des Thores im geschlossenen Zustande. Textabb. 661 stellt die Weickum'sche Kugelaufhängung dar, die sich in Frankfurt a/M. gut bewährt hat[441]). Die Textabbildungen 662, 663 und 664 stellen das Thor des Güterschuppens in München mit den wichtigsten Einzelheiten dar (Textabb. 551, S. 474).

Fig. 662.



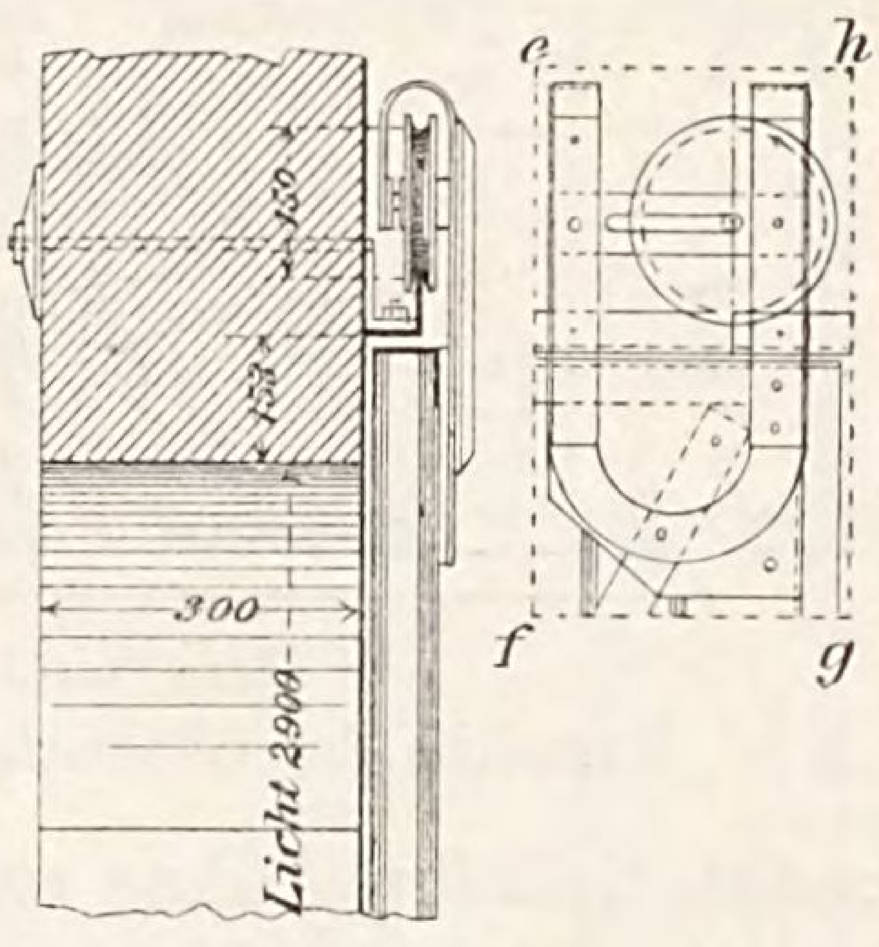
Maſsstab 1:50. Thor des Güterschuppens in München.

Die Lichtzuführung erfolgt am einfachsten durch Fenster in den Wandflächen zwischen den Thoren und an den Giebelseiten, die zur Sicherung gegen Einbruch zu vergittern sind (Textabb. 665 und 666[442]). Bei groſsen Tiefen erweist sich diese Beleuchtung aber wegen der vorspringenden Dächer als nicht ausreichend, weshalb man vielfach zur Herstellung von Oberlichtern schreitet und zwar auf der First (Bielefeld, Bremen, Textabb. 667[443]), München), oder sattelförmig zwischen den Bindern. Man hebt auch behufs Gewinnung hohen Seitenlichtes das Hallen-

440) Baukunde des Architekten I. S. 679.
441) Zeitschr. f. Bauw. 1891, S. 245.
442) Organ 1890, Taf. III.
443) Organ 1894, Taf. VI.

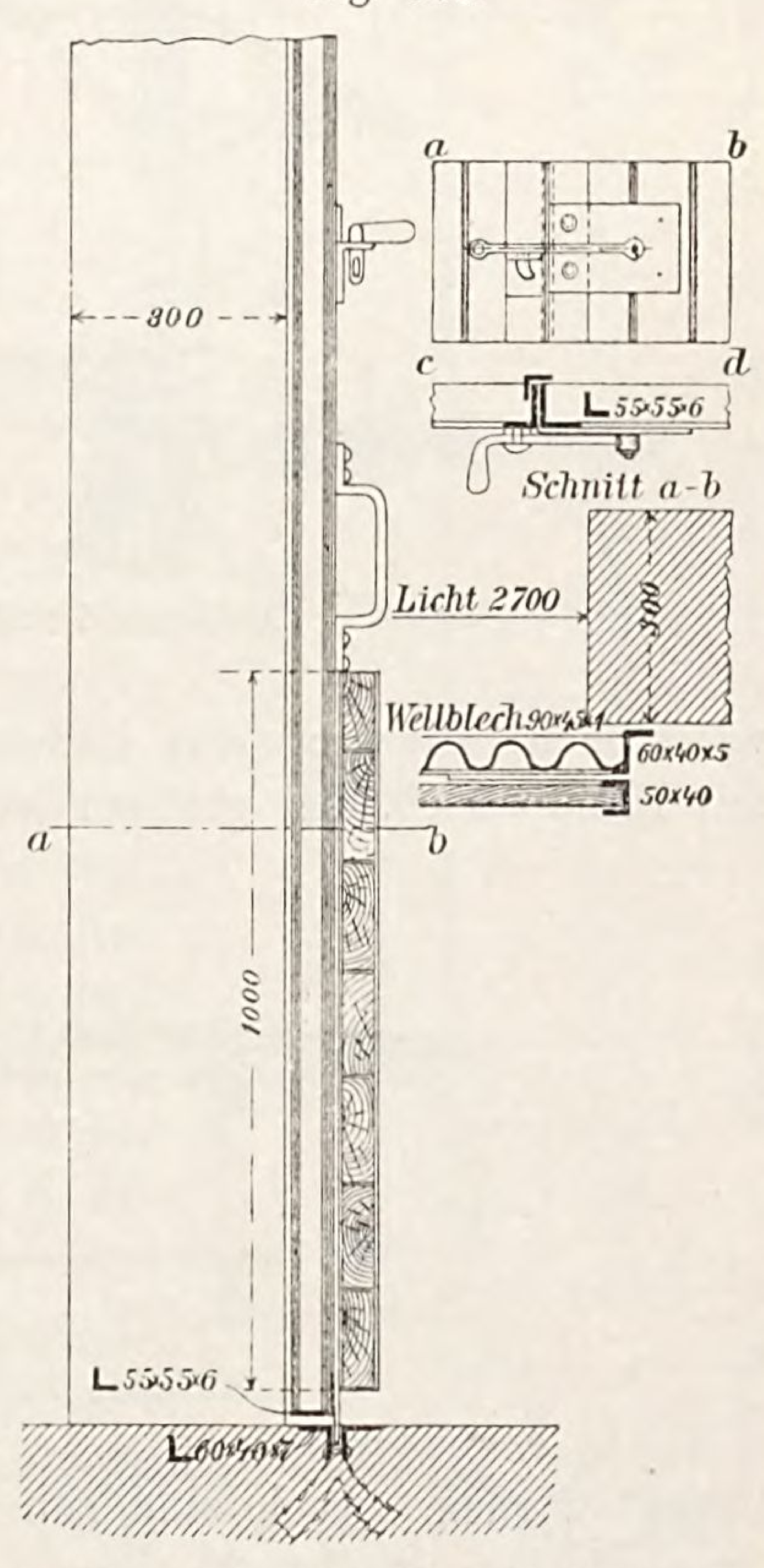
dach gegen das Vordach an, giebt diesem die Gestalt einer aufwärts gerichteten Stulpe und bringt in der über dieser Stulpe aufragenden Umfassungswand reichliche Lichtöffnungen an[444]) (Textabb. 668). Für rauhe, schneereiche Gegenden empfiehlt sich diese Anlage mit Rücksicht auf die erforderliche häufige Schneeräumung nicht. Auch bei kleineren Schuppen wird neuerdings vielfach auf Seitenfenster verzichtet und nur Oberlicht angewendet, um die Sicherheit gegen Einbruch zu erhöhen. Die künstliche Beleuchtung der Hallen und der Bühnen erfolgt am besten mit Elektrizität, wo solche nicht verfügbar ist, durch Gas; dann sind die Flammen im Innern der Hallen mit Drahtkörben zu schützen. Ist auch kein Gas verfügbar, so müssen Oellampen verwendet werden. Petroleum ist wegen der Feuersgefahr auszuschliefsen. Spannweite, Baustoff und Gestalt der möglichst leichten Dachbinder richten sich nach der Schuppenbreite. Aeltere und neuere kleine Schuppen zeigen hölzerne Dachstühle, womöglich ohne Zwischenstützen (Textabb. 666). Schuppen von besonders grofser Tiefe führen zu mehr schiffiger Anlage mit erhöhtem Mittelschiffe (Frankfurt a/M.)[445]). Die dabei erforderlichen Stützen bilden kein Hindernis für den Verkehr, da dieser doch in Gruppen getheilt werden mufs, wozu die Stützenreihen die Eintheilung geben. Neuerdings findet auch hier das Eisen weitgehende Anwendung. Der Deckungsstoff mufs in erster Linie möglichst leicht sein und die geringste Dachneigung zulassen, sowie Schwitzwasserbildung hintanhalten. Es empfehlen sich deshalb Schiefer, Dachpappe und der in jüngster Zeit sehr häufig angewendete Holzcement[446]). Besonders letztere Bedachung erscheint bei ihrer geringen Neigung von höchstens 1:20 und ihrer Billigkeit sehr empfehlenswerth (Bielefeld, Frankfurt a/M. Seitenhallen, neue Schuppen in Bremen, Textabb. 667). Wellblechdächer vermeidet man wegen des Abtropfens von Schwitzwasser. Unter Umständen kommen auch Falzziegel zur Verwendung, so beim mittlern Dache des

Fig. 663.



Mafsstab 1:20. Laufrollen und Schiene zu Textabb. 662.

Fig. 664.



Mafsstab 1 : 20. Verschlufs, Mittelschnitt und Ecke zu Textabb. 662

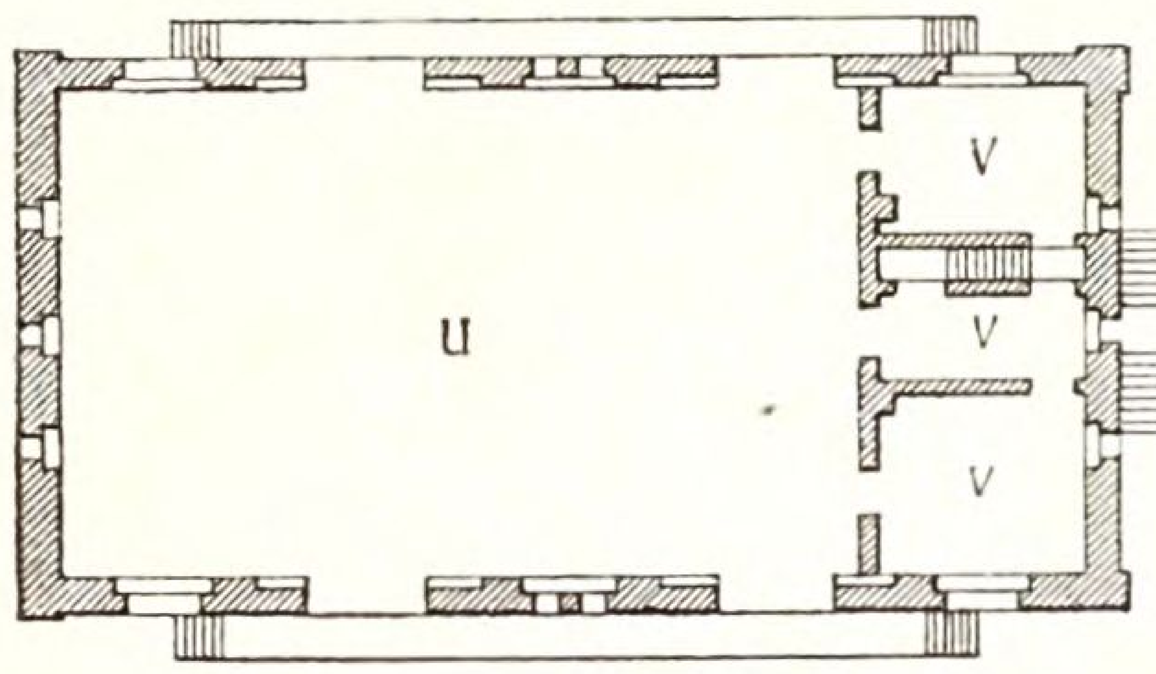
[444]) Zeitschr. f. Bauw 1871. Taf. 37; ebenda 1879, Taf. 25; Stuttgart, Organ 1873, Taf. IV. Revisionshallen der Packhof-Anlage Berlin, Zeitschr. f. Bauw. 1887, S. 34.

[445]) Zeitschr. f. Bauw. 1891, S. 233 u. f.

[446]) Dachpappe: eiserne Schuppen in Altona, D. Bztng. 1890, S. 119; Holzcement: Bädecker, Organ 1876, S. 53; Schwering, Centralbl. d. Bauverw. 1886, S. 487; Organ, Erg.-Band XI (1893), S 190.

Hauptgüterschuppens Frankfurt a/M., in München und auf den neuen Schuppen in Bremen. Für Falzziegel ist Dachpappenunterlage und Anbringung der Lattung auf in der Sparrenrichtung genagelten Unterlatten angezeigt, um den Abfluſs eingewehten Schlagwassers u. s. w. zu ermöglichen. Die Abfallrohre sind gegen Beschädigungen möglichst zu sichern, also in Ecken neben Mauerpfeiler zu legen, oder in das Innere zu führen.

Fig. 665.

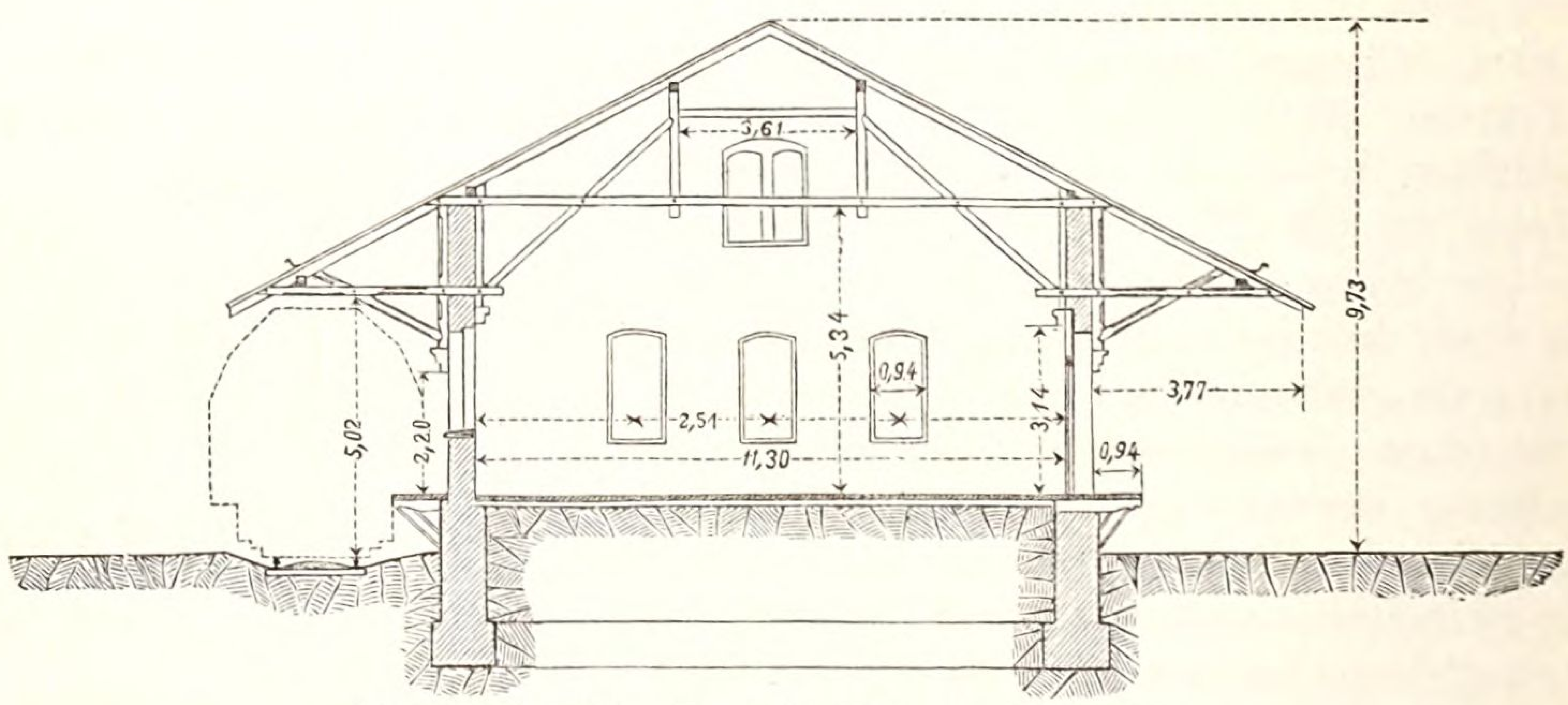


u Güterboden, v Güterabfertigung.

Maſsstab 1 : 750.
Grundriſs des Güterschuppens in Dülmen.

Die erforderlichen Waagen werden soweit in den Boden versenkt, daſs ihre Bühne nahezu gleich mit dem Fuſsboden liegt, und somit die Stücke nicht gehoben werden müssen. Für das Ladegeschäft sind nach Umständen Krahne

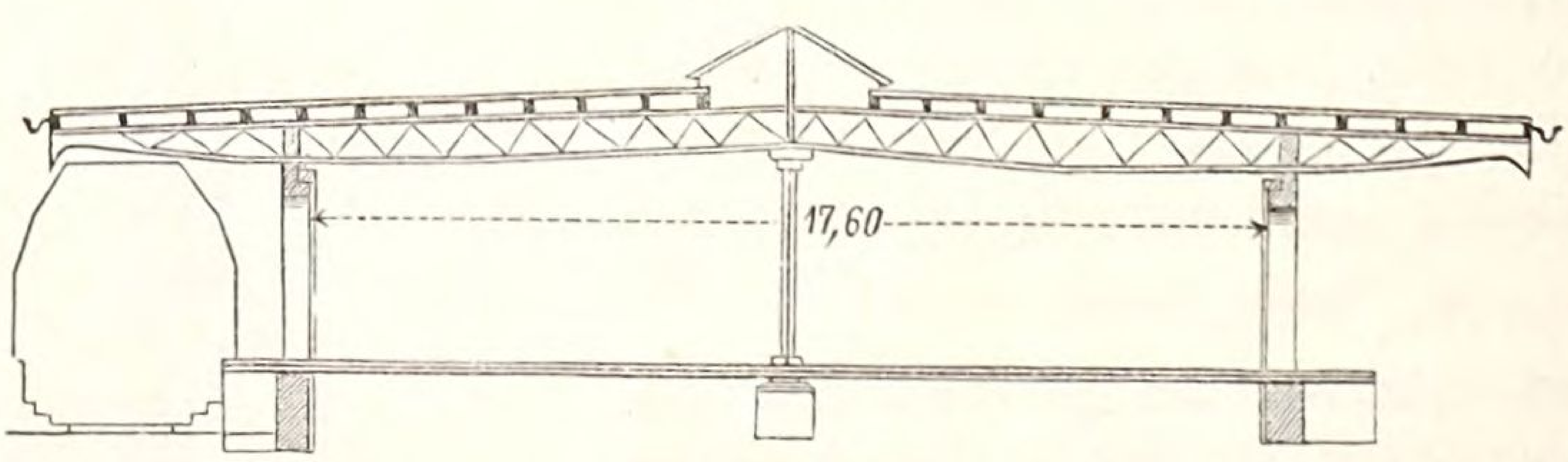
Fig. 666.



Maſsstab 1 : 250. Querschnitt zu Textabb. 665.

vorzusehen, die auf den Ladebühnen angebracht und bei geringem Verkehre mit Handbetrieb, bei groſsem jedoch mit Wasserdruck, Dampf oder Elektrizität

Fig. 667.



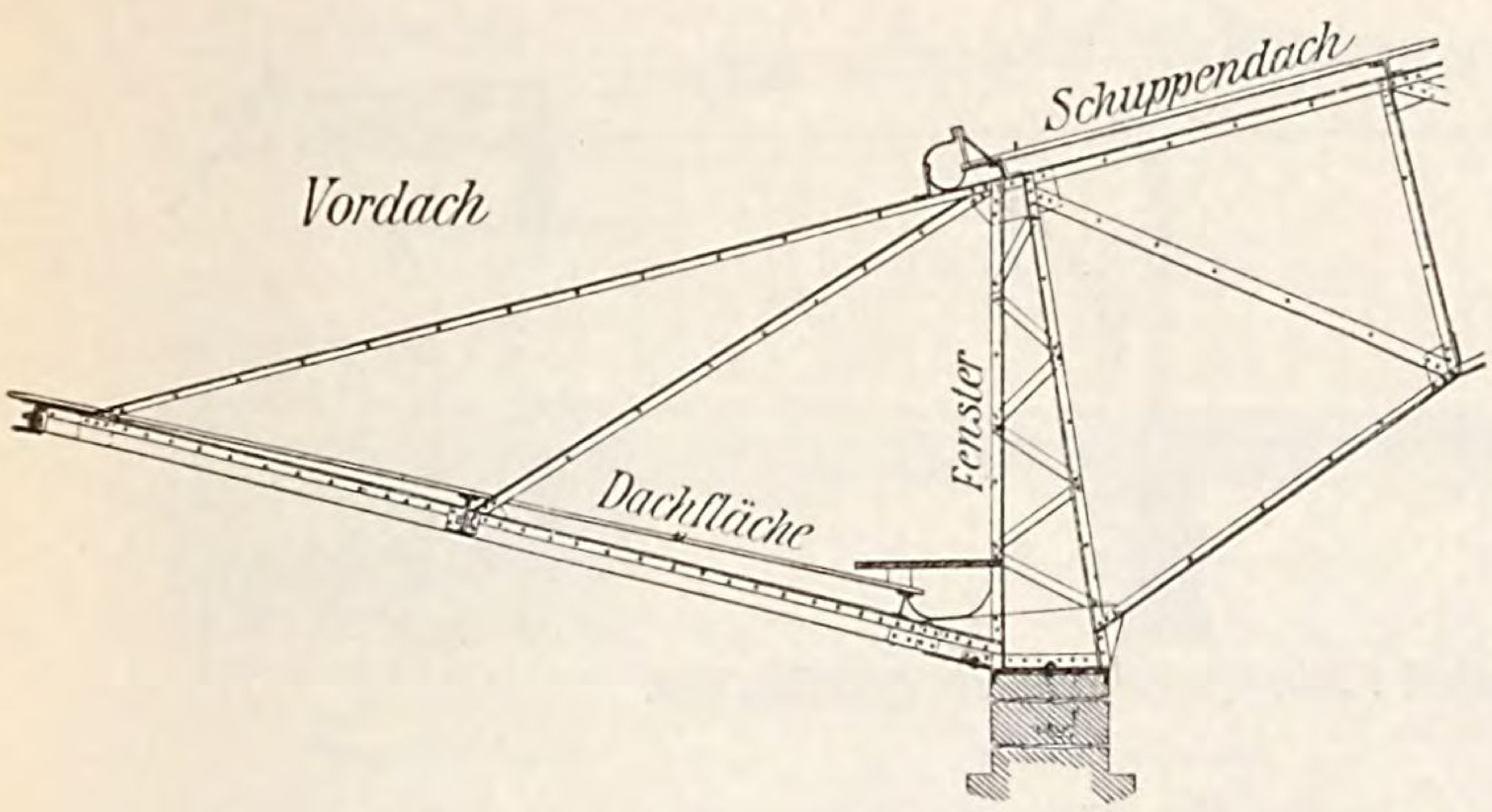
Maſsstab 1 : 300. Güterschuppen in Bremen.

bewegt werden. Auch sind manchmal Aufhängevorrichtungen zum Trocknen der Wagendecken angebracht (Frankfurt a/M.).

Man hat nach Lage der Gleise und der Ladestraſsen zu unterscheiden:

Güterschuppen mit äuſseren und mit inneren Ladegleisen, ebenso mit äuſseren und inneren Ladestraſsen; Schuppen mit inneren Gleisen heiſsen auch gleisumschlieſsende Anlagen.

Fig. 668.



Maſsstab 1 : 75.

Anordnung hohen Seitenlichtes über dem Vordache.

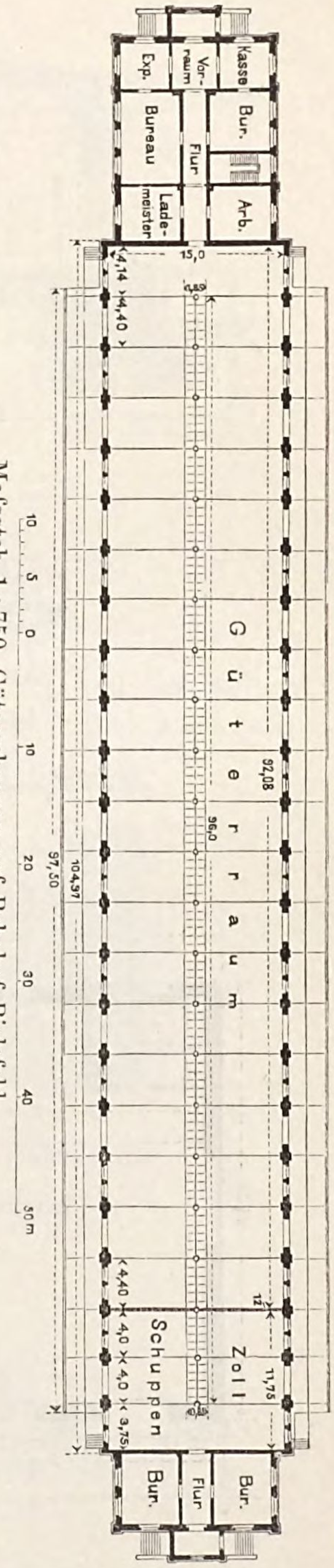


Fig. 669.

Maſsstab 1 : 750. Güterschuppen auf Bahnhof Bielefeld.

1. γ) Güterschuppen mit äuſseren Ladegleisen.

Entweder liegt das durch Weichen mit den übrigen Gleisen verbundene Ladegleis an der einen Längsseite des rechteckigen Schuppens und die Ladestraſse an der gegenüberliegenden (Textabb. 535 und 536, S. 461 und Textabb. 665 und 669), oder die stumpf endenden Ladegleise sind genau oder nahezu rechtwinkelig zur Längsseite des Schuppens zwischen Ladebühnen hineingeführt und durch Drehscheiben mit den Zuführungsgleisen verbunden (Textabb. 538, S. 462 und Textabb. 672 und 673).

Wenn man im Ladegleise eine oder mehrere Drehscheiben anordnet, kann man auch einzelne Wagen auswechseln ohne alle übrigen zu bewegen, eine solche Anordnung bedingt aber einen Einbau in den Schuppen (Textabb. 671).

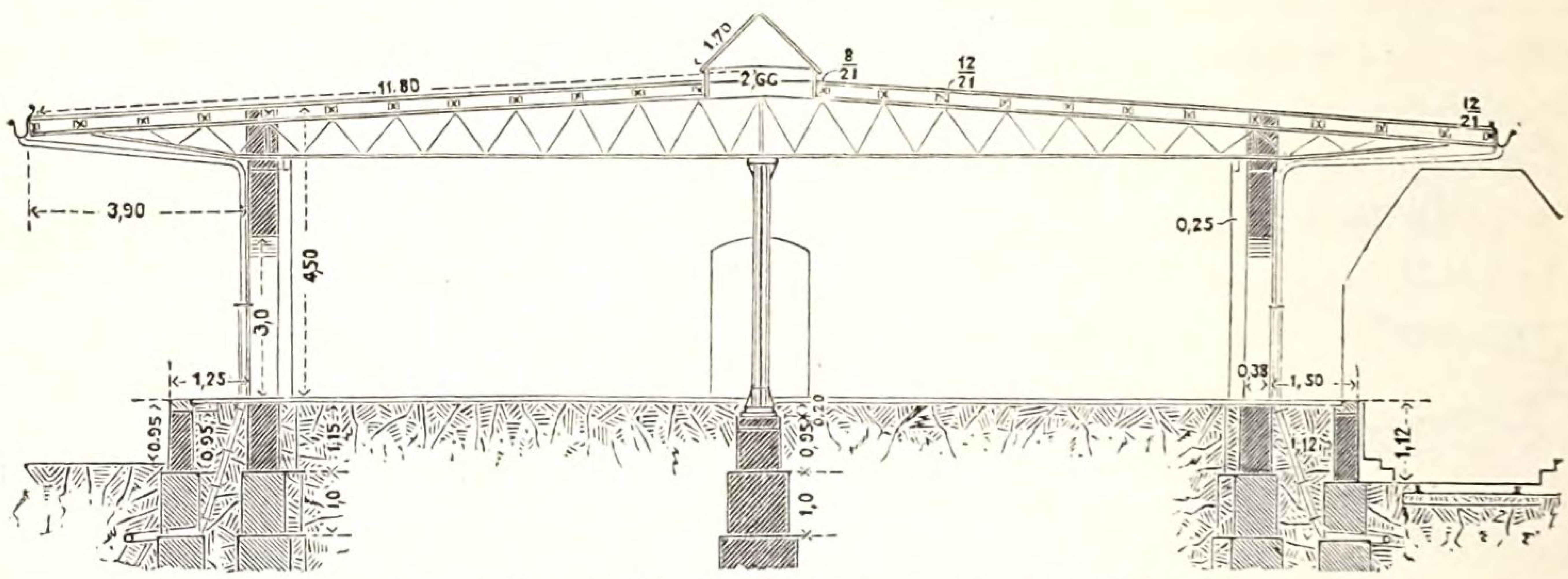
Nachtheile und Vortheile beider Anlagen sind bei Besprechung der Güterbahnhöfe auf S. 460 und ff. erörtert.

Die mit beiden Anlagen verbundenen Miſsstände hat man neuerdings durch Anlage von sägeförmigen Ladebühnen von 2 bis 3facher Wagenlänge (Textabb. 539, S. 463 und 675, S. 618) zu vermeiden gesucht[447]). Diese

[447]) H. Schwarz, Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 409.

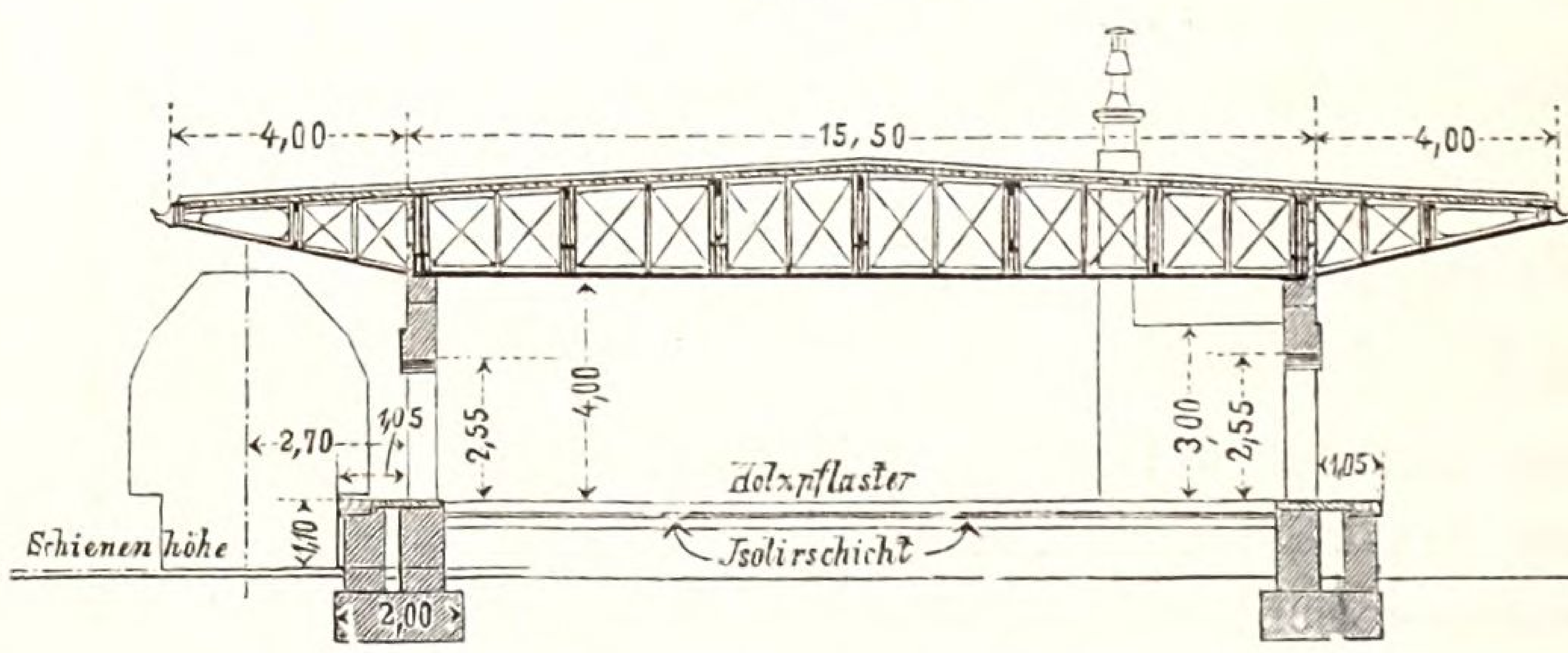
Einrichtung erfordert zwar etwas mehr Raum zur Gleisanlage, als die erste, ermöglicht aber das Ein- und Aussetzen einzelner Wagen durch Arbeiter oder Loko-

Fig. 670.

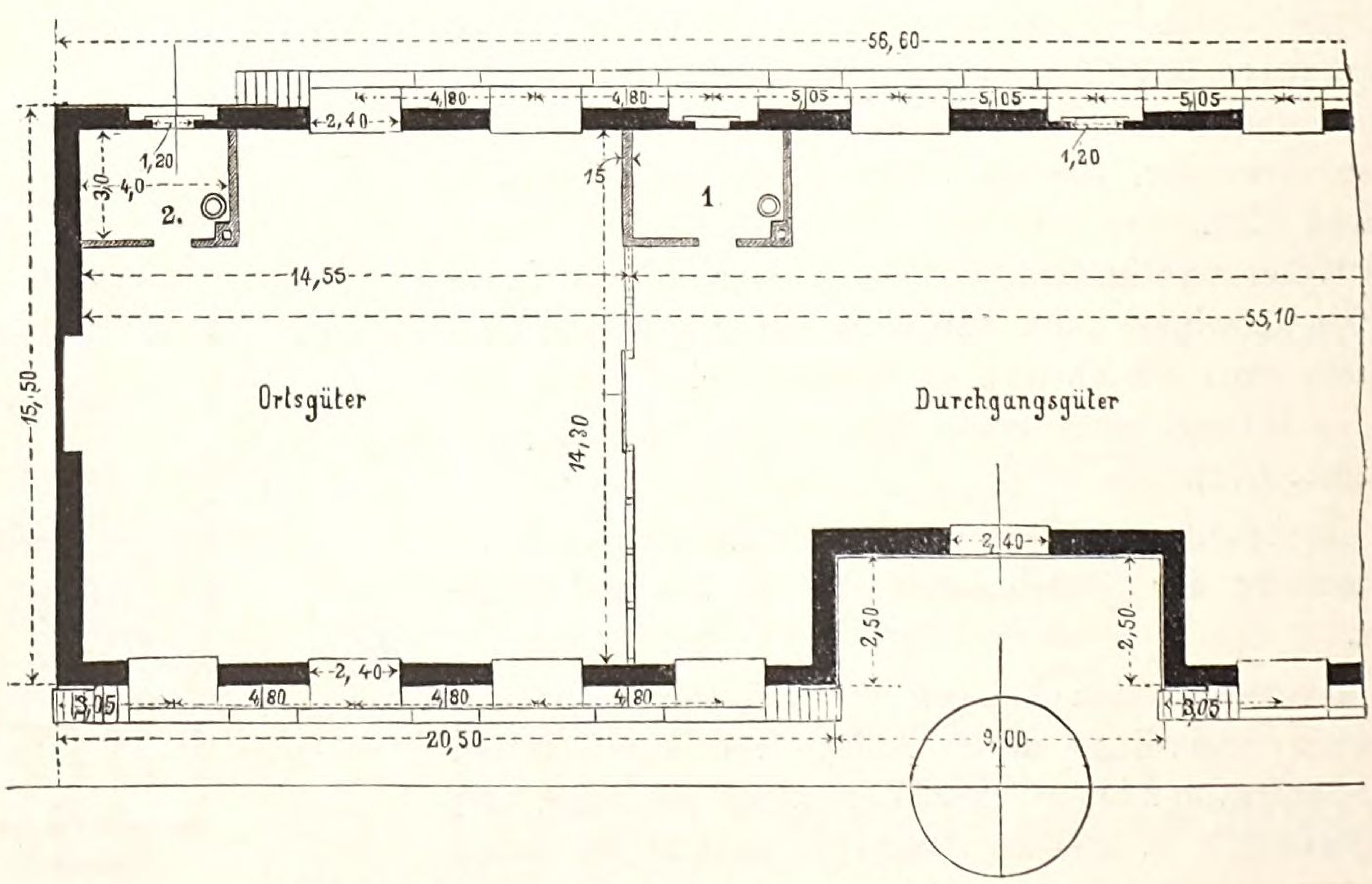


Mafsstab 1 : 225. Querschnitt zu Textabb. 669.

Fig. 671.



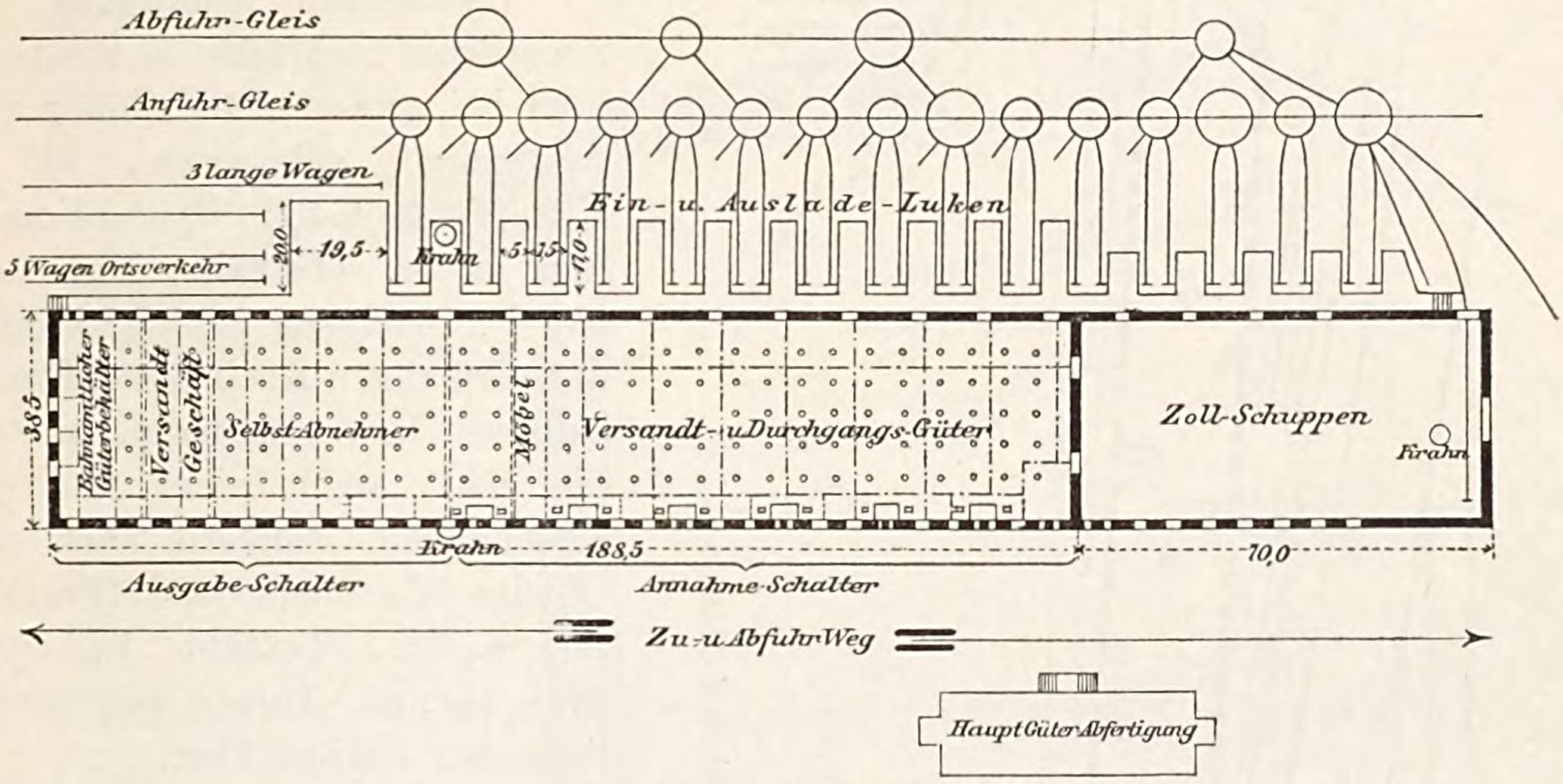
1, 2 Güterschaffner.



Mafsstab 1 : 300. Güterschuppen auf Bahnhof Chiasso.

motiven ohne Bewegung der übrigen und ohne Drehscheiben. Sägenförmige Ladebühnen gewähren ferner die Möglichkeit, die Halle ohne Störung des Verkehres nach Bedarf zu verlängern.

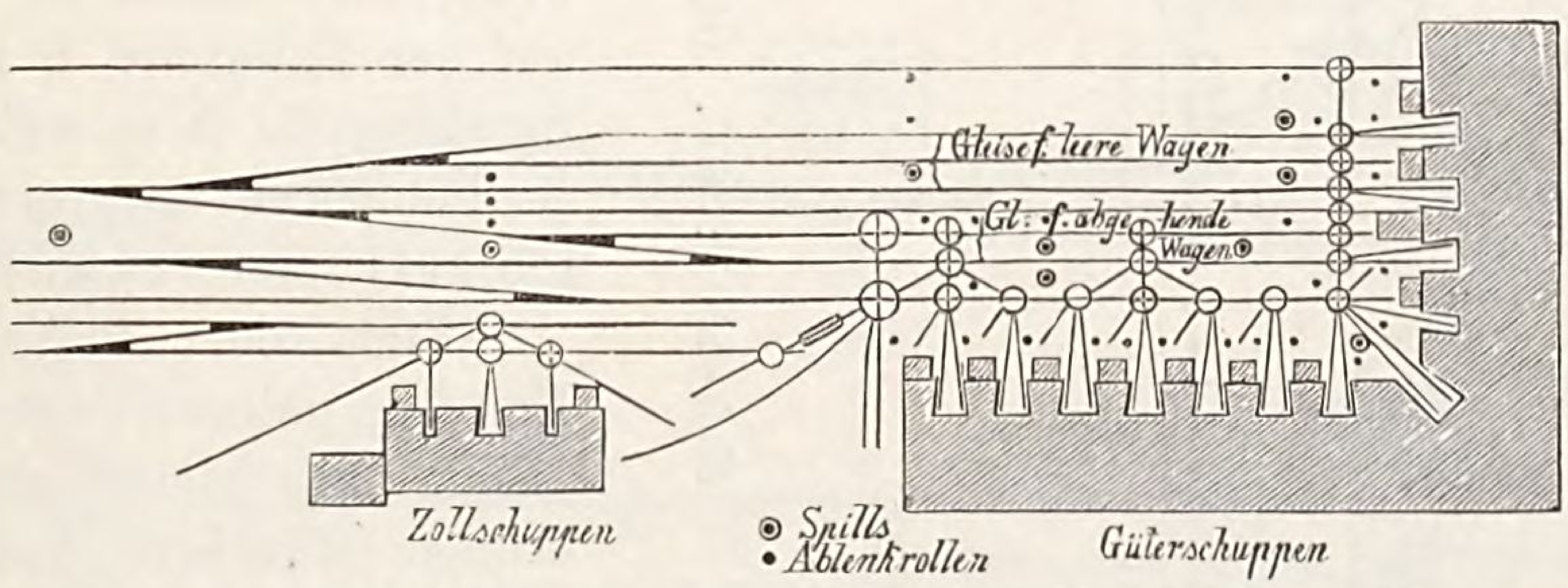
Fig. 672.



Mafsstab 1 : 2250. Güterschuppen auf Bahnhof Köln-Gereon.

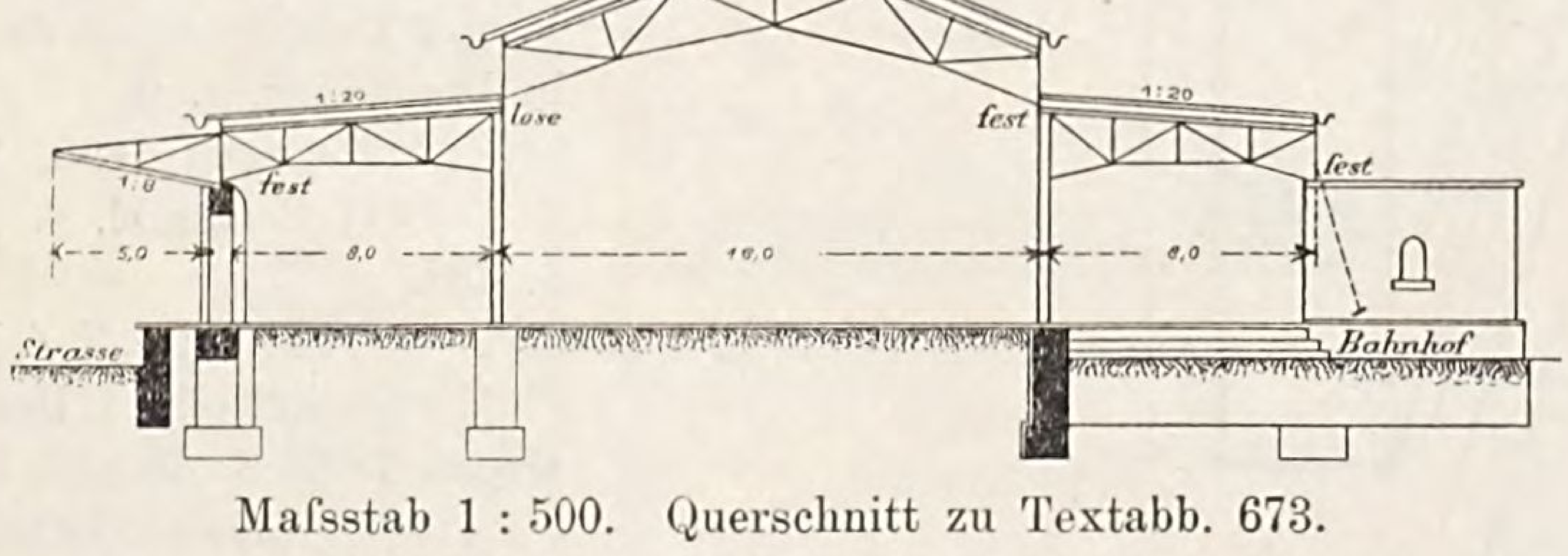
Die erste der genannten Anordnungen ist die älteste [448]) und bei kleinen und mittleren Anlagen in Mitteleuropa sehr verbreitet. Sie findet sich auch meis-

Fig. 673.



Mafsstab 1 : 2500. Güterschuppen auf dem Güterbahnhofe Frankfurt a/M.

Fig. 674.



Mafsstab 1 : 500. Querschnitt zu Textabb. 673.

[448]) A. Funk und L. Debo, Allgem. Bauztg. 1851.

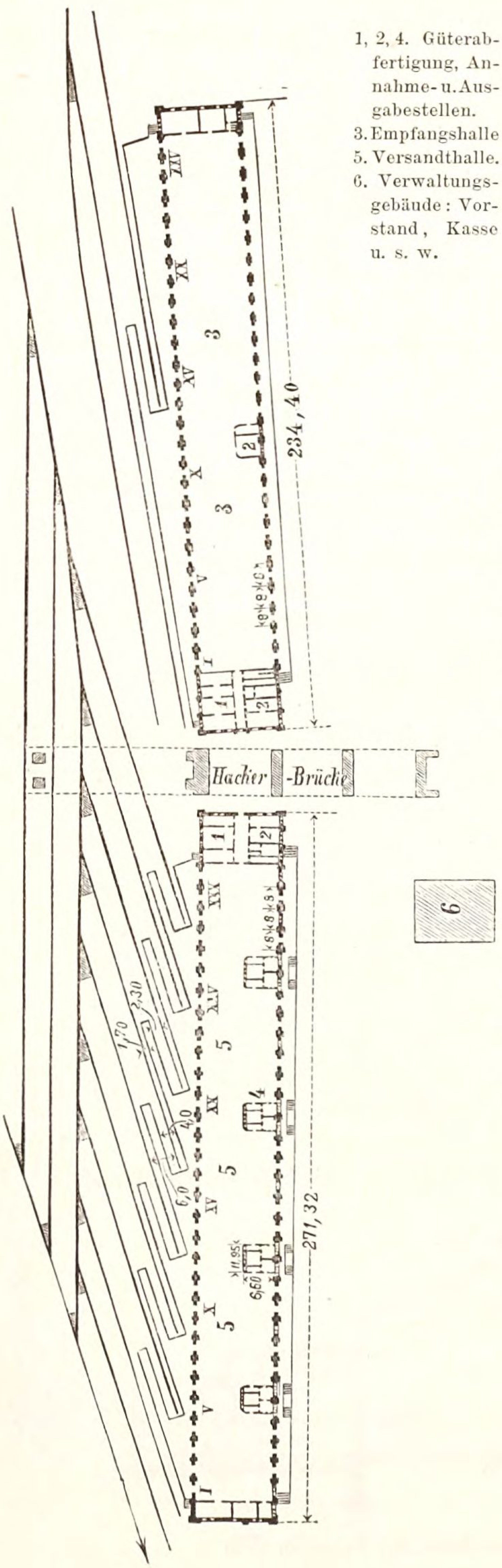


Fig. 675.

Mafsstab 1 : 3000. Güterschuppen auf Bahnhof München.

tens bei den Schuppen an Hafen-Kais u. s. w.[449]). Die Textabb. 665[450]), 666, 667 und 669[451]) zeigen Beispiele dieser Art.

Die zweite Anordnung ist neuerdings mehrfach in Deutschland bei gröfseren Bahnhöfen zur Anwendung gekommen, so in Köln (Textabb. 672)[452]) und Frankfurt a. M. (Textabb. 673 und 674[453]), nachdem sie im Gebiete der vormaligen Rheinischen Eisenbahn seit Jahrzehnten erprobt war. Sie geht, wenn nicht nur die Ladebühnen, sondern auch die Gleise überdacht sind (Frankfurt a. M., Textabb. 673 und 674), in eine Anlage mit innenliegenden Gleisen über.

Eine Anlage der dritten Art mit sägeförmigen Ladebühnen zeigen die 1894 fertiggestellten Güterschuppen des Hauptbahnhofes München (Textabb. 675 und 676). Hier laden die Vordächer auf der Bahnseite 6 m, auf der Strafsenseite 5 m weit aus; die Vorbühnen auf ersterer sind mit Beton, auf letzterer mit Asphalt belegt.

Statt die nach Versandt und Empfang getrennten Schuppen der Länge nach hintereinander anzuordnen (München), kann man sie auch einander gegenüber legen mit zwischenliegender Fahrstrafse[454]). Wird hierbei die Fahrstrafse in

449) Güterschuppen auf den Hamburger Kais, Deutsche Bauz. 1877, S. 468; in Dresden u. s. w.

450) Organ 1890, Taf. II. Fig. 3.

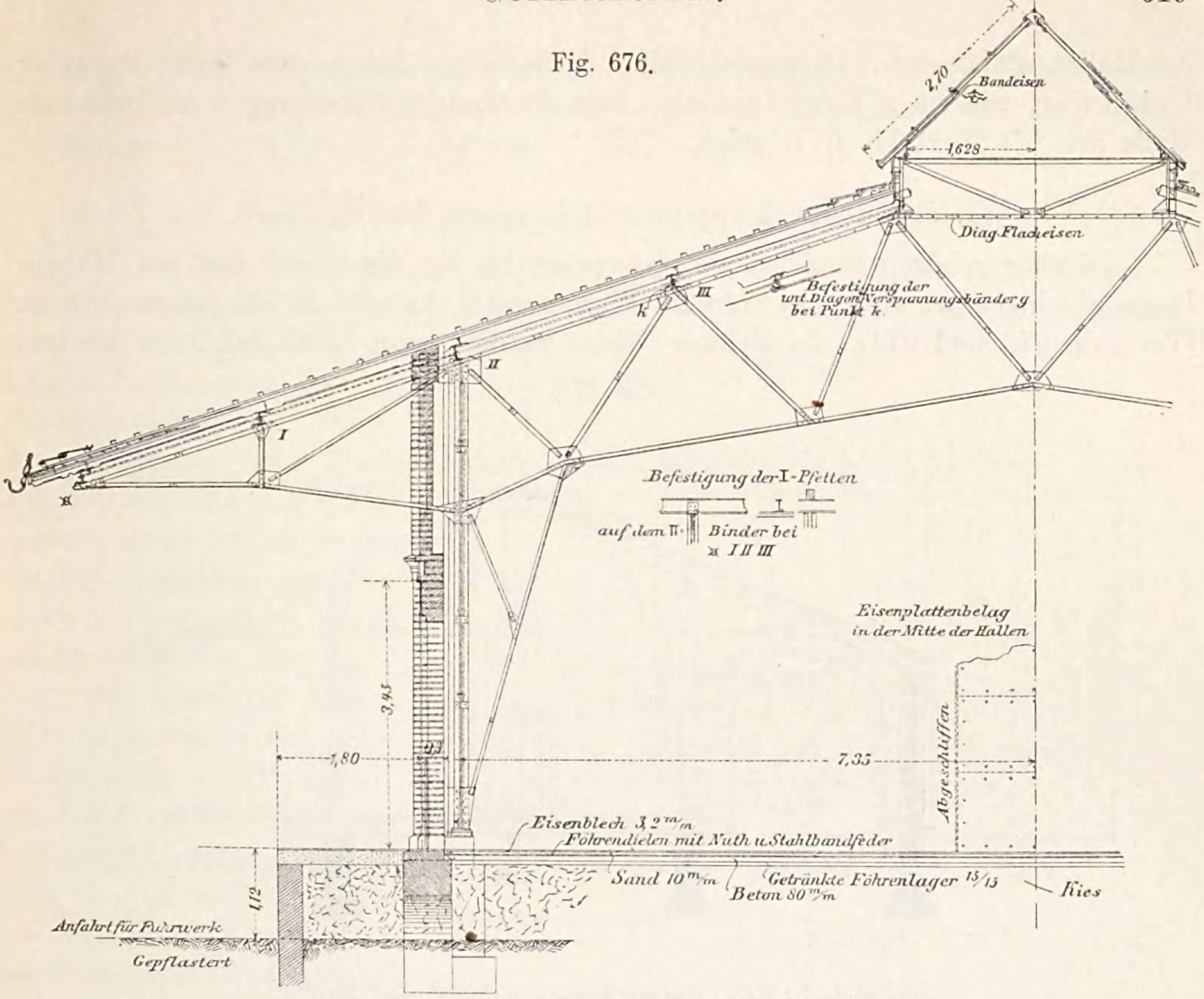
451) Centralbl. d. Bauverw. 1886, S. 488.

452) Zeitung d. V. d. E. V. 1894, S 57.

453) Zeitschr. f. Bauw. 1891, S. 233. Organ 1892, S. 48 und 158, Bl. 25.

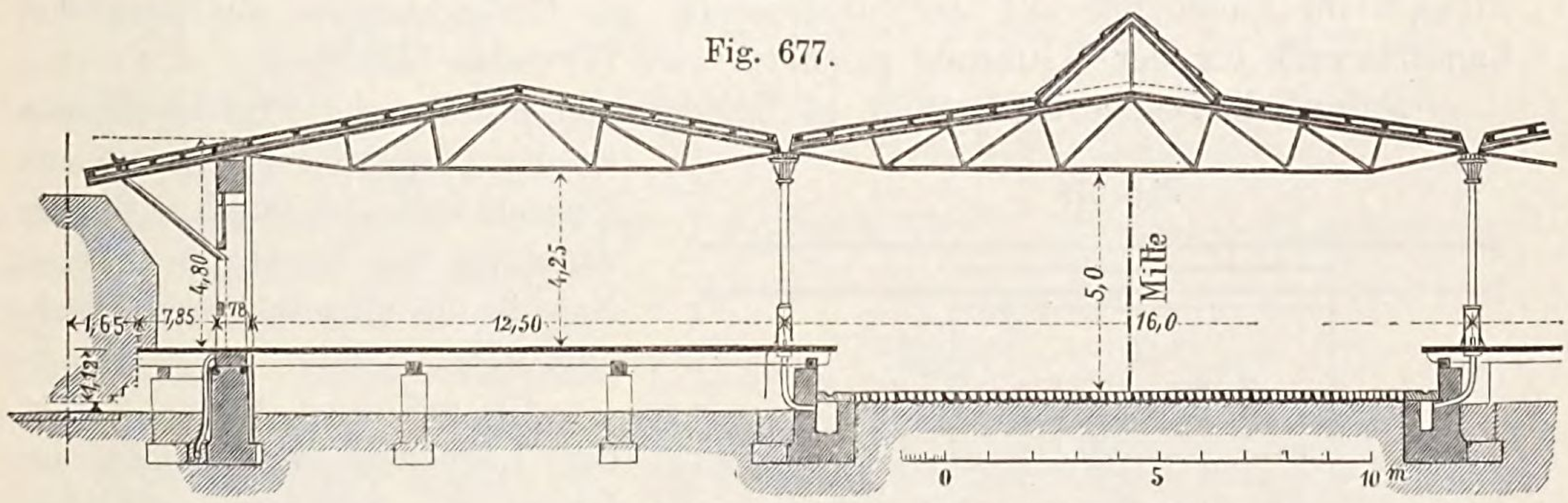
454) Anhalter Bahnhof Berlin, Zeitschr. d. Arch.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1884, Bl. 16.

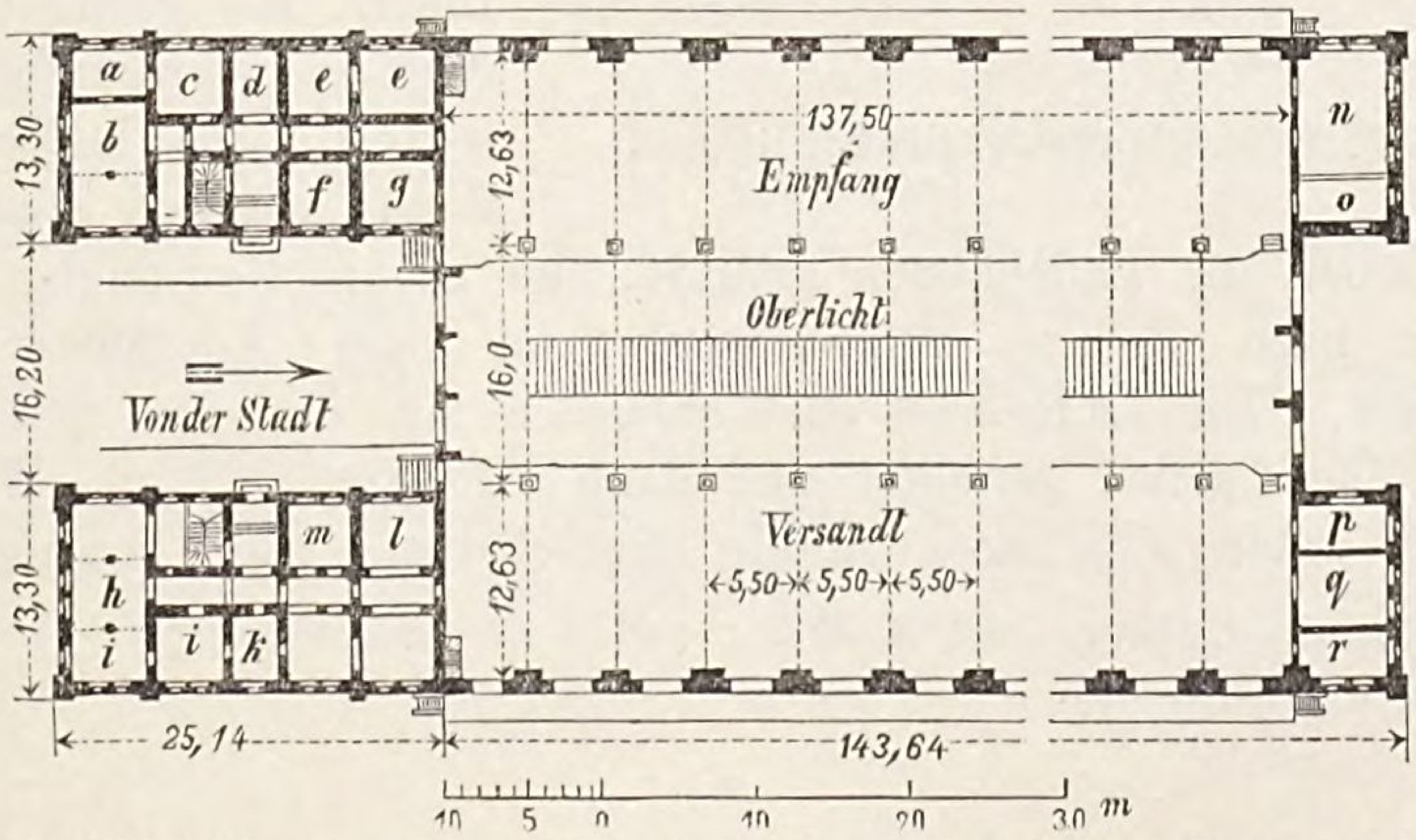
Fig. 676.



Maſsstab 1 : 112. Querschnitt zu Textabb. 675.

Fig. 677.





a Kassierer,
b Kasse,
c Akten,
d Lampen,
e, p Geräthe,
f Rollfuhr-Unternehmer,
g Bahnmeister,
h, i Güterannahme,

k Vorsteher,
l Güter-Versandt,
m Ueberwachung,
n Bodenmeister,
o, q Arbeiter,
r Versandt-Bodenmeister.

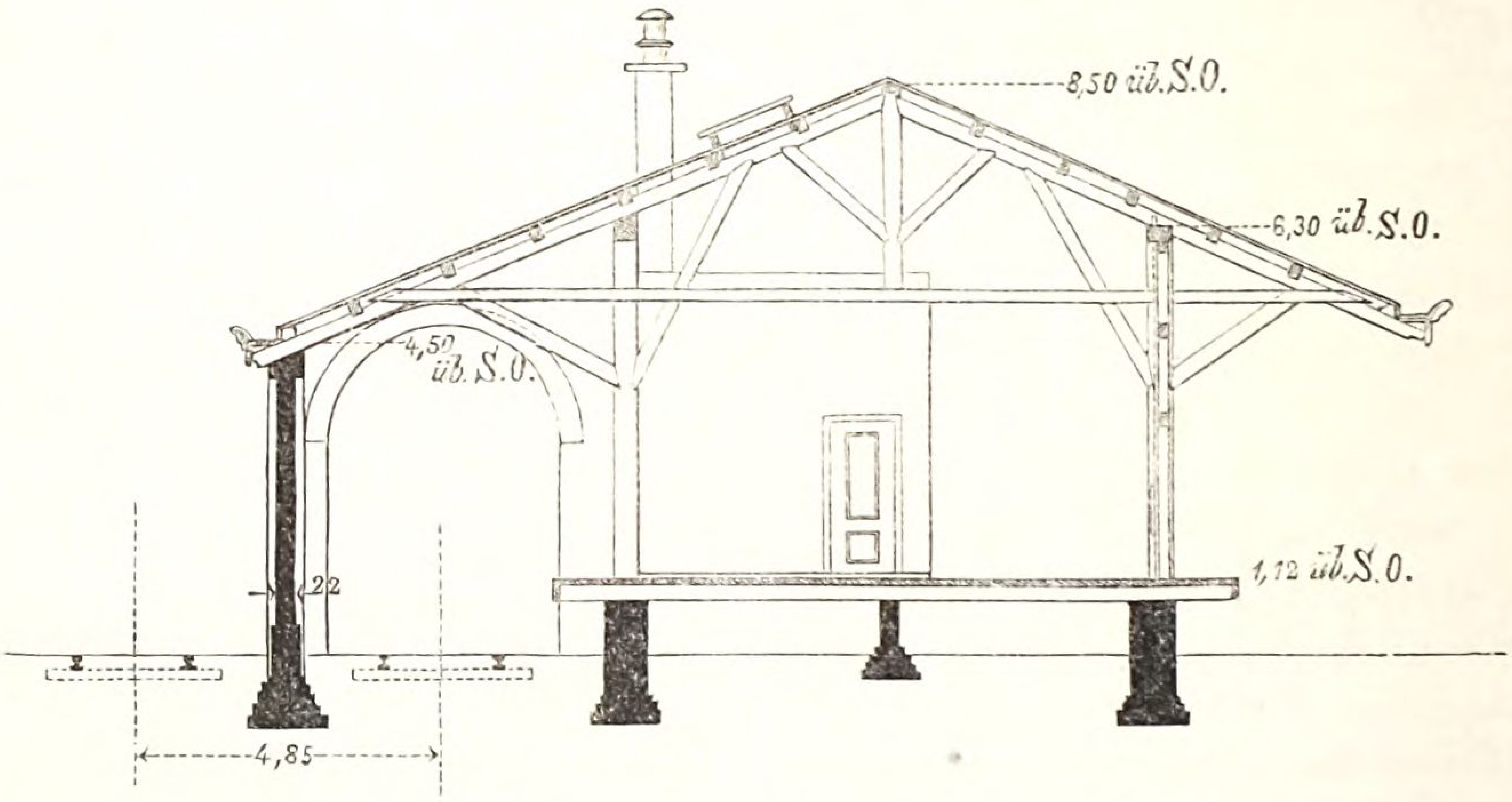
Maſsstäbe 1 : 275 und 1 : 1050. Güterschuppen auf Bahnhof Halle a/S. (vergl. Textabb. 533, S. 455 und 547, S. 471).

die Hallen einbezogen, so entsteht eine dreischiffige Anlage mit innen liegender Ladestrafse, wie sie z. B. aus neuester Zeit der Hauptgüterschuppen im Bahnhofe Halle a. S.[455]) (Textabb. 677) zeigt.

1. δ) Güterschuppen mit inneren Ladegleisen.

Hierher gehören zunächst die Schuppen, in die die Gleise nur auf Wagenlänge hineingeführt sind, um einzelne Wagen unter Verschlufs bringen zu können (Textabb. 673 und 674). In gleicher Weise versieht man in England bei kleinen

Fig. 678.

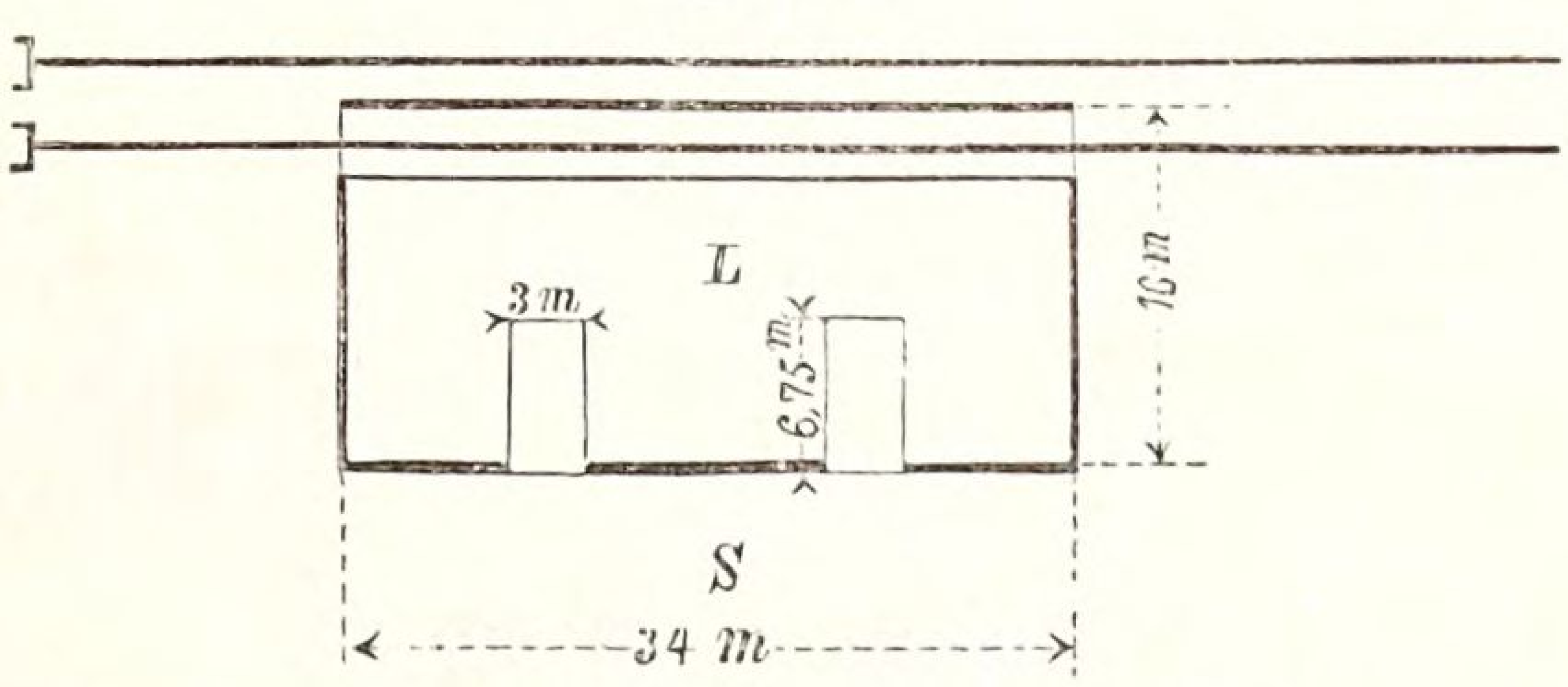


Mafsstab 1 : 200. Güterschuppen auf Bahnhof Zwolle.

Anlagen die Ladebühne auf der Strafsenseite mit Einbuchtungen, in denen das Landfuhrwerk vor der Witterung geschützt wird (Textabb. 679[456])

Aufserhalb Deutschlands, z. B. in England und Frankreich, wird häufig das an der Längsseite des Schuppens liegende Ladegleis durch seitlichen Abschlufs des Vordaches in eine Nebenhalle eingeschlossen (Textabb. 678).

Fig. 679.



Mafsstab 1 : 1000. Güterschuppen englischer Bahnen.

Bei gröfseren Anlagen liegen die Ladegleise vollkommen im Innern der Schuppen, die sich dann zu mehrschiffigen Hallen erweitern. Die Ladegleise werden dann meistens stumpf endigend an und zwischen die Ladebühnen geführt, die behufs Gewinnung von Längenentwickelung nach Bedarf zungenförmig von einer Kopfbühne aus vorgestreckt werden. Die Ladegleise sind entweder mit den Zu- und Abführungsgleisen der Züge gleich gerichtet und dann mit diesen durch Weichen, sowie nach Bedarf unter sich noch durch Drehscheiben oder Schiebebühnen ver-

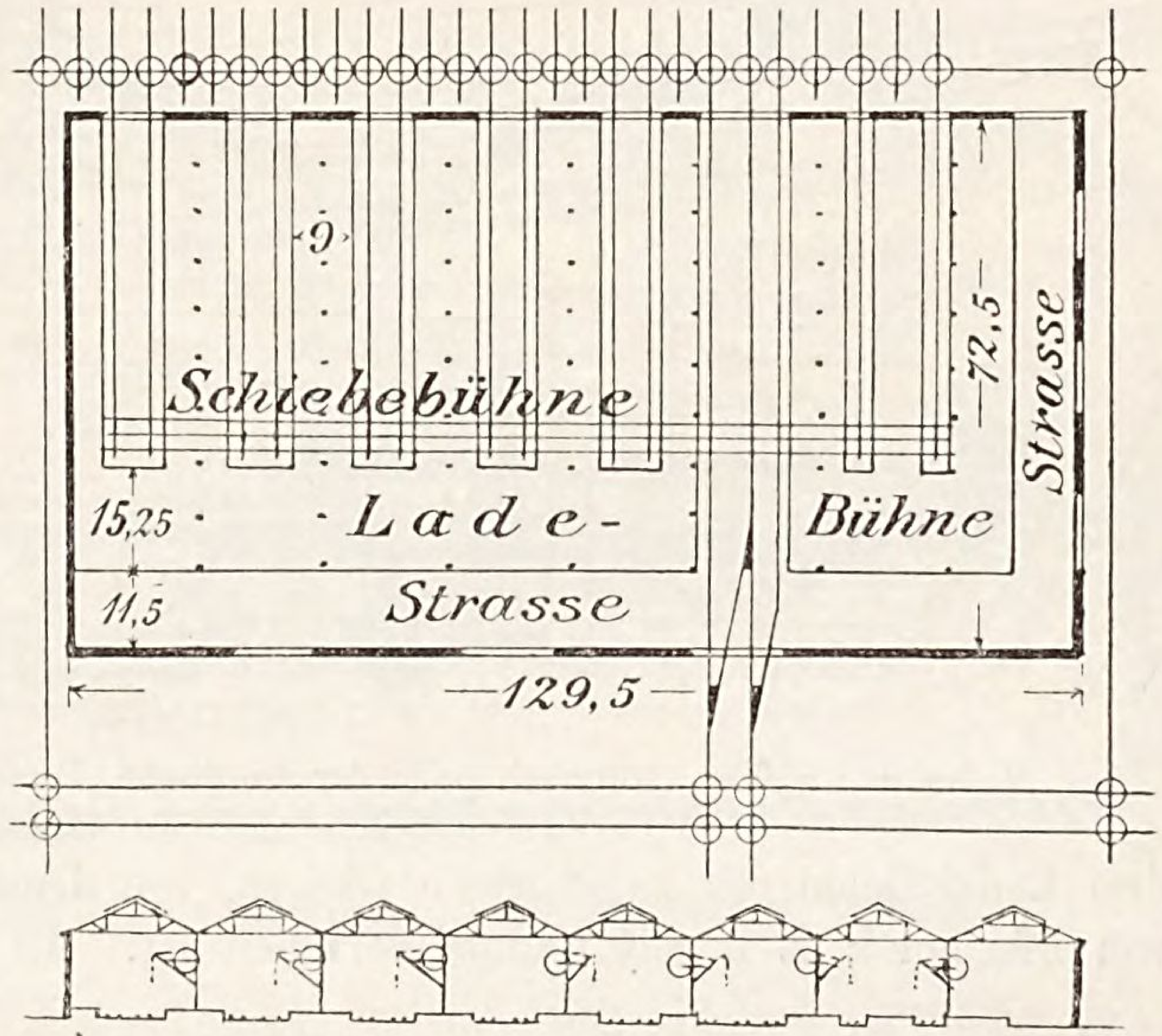
455) Zeitschrift f. Bauw. 1893, S. 364.
456) Organ 1885, S. 231.

bunden, oder sie liegen rechtwinkelig zu den Betriebsgleisen und sind mit diesen dann nur durch Drehscheiben verbunden. In gewisser Hinsicht gehört der Staatsgüterbahnhof Frankfurt a. M. (Textabb. 673) hierher.

1. ε) Güterschuppen mit innen liegenden Gleisen und Ladestrafsen.

Die Ladestrafse liegt bei derartigen, besonders in England gebräuchlichen Schuppen entweder nur an der Kopfseite der Hauptbühne, oder auch an den Seiten einer oder beider äufseren Längsbühnen, oder endlich auch zwischen einzelnen Zungenbühnen. Die Textabb. 680 und 681 zeigen Beispiele solcher Anlagen. Wenn die Lade- und Betriebsgleise gleichgerichtet sind, wird bei ausreichender Schuppenlänge das Einfahren ganzer Güterzüge ermöglicht, die Ladestrafsen erhalten in diesem Falle auch vorzugsweise Längsentwickelung (Textabb. 681)[457]. Je nach der Art der zum Versandt gehenden oder ankommenden Güter fallen die Ladebühnen auch vollständig weg, indem die Ladestrafse unmittelbar am Ladegleise liegt[458].

Fig. 680.

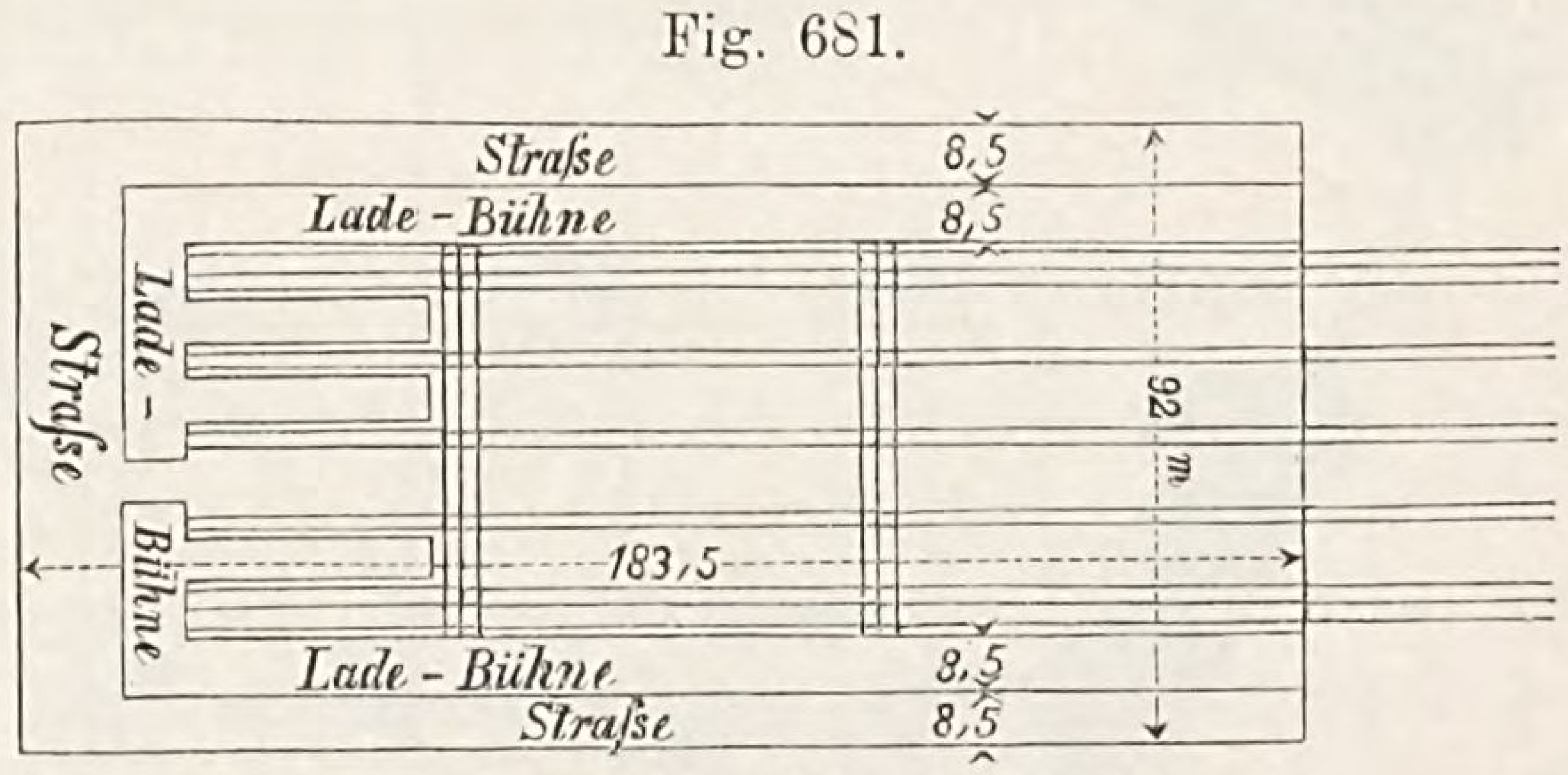


Mafsstab 1 : 1800. Güterschuppen der London- und North-Western Bahn, Ladon, Camden Town.

Besonders in England sind die Güterschuppen bei hohen Grundstückpreisen oft als mehrgeschossige Anlagen ausgeführt und mit Aufzügen, Krähnen u. s. w. in der weitgehendsten Weise ausgerüstet[459].

Eine eigenartige hierher gehörige Anlage ist der Güterschuppen von St. Lazare zu Paris[460]. Das Untergeschofs in Höhe der tiefliegenden Zuführungsgleise wird durch Textabb. 682 dargestellt. Von hier werden

Fig. 681.



Mafsstab 1 : 3000.
Güterschuppen der Midland-Bahn, London, St. Pancrass.

457) Ein weiteres Beispiel: Kings-Cross Bahnhof, London; siehe ferner: Schwabe, Allgem. Bauz. 1876, S. 93, Havestadt, Zeitschr. f. Bauw. 1886, S. 241.

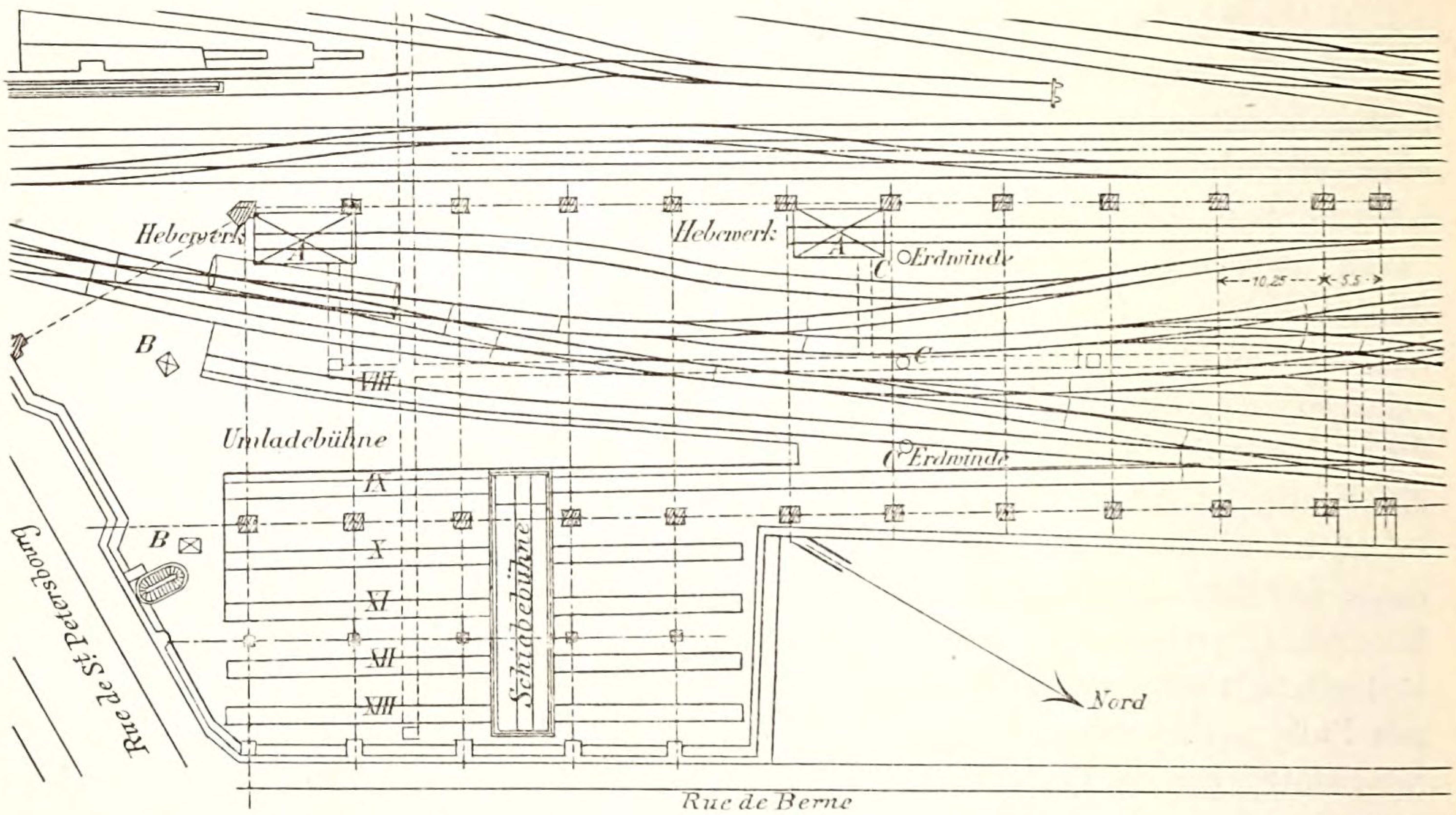
458) Baumwollschuppen in Liverpool, Zeitschr. f. Bauw. 1886, S. 241.

459) White Cross Bahnhof, Zeitschr. f. Bauw. 1881, S. 51.

460) Org. 1887, S. 139. Le Génie civil 1886, Bd. IX, S. 193 und 1887 Bd. XI, S. 393.

die Wagen mittels zweier Hebewerke A von je 15000 kg Tragkraft[461]) in das strafsengleiche Obergeschofs gehoben (Textabb. 683 und 684). Dort finden sich

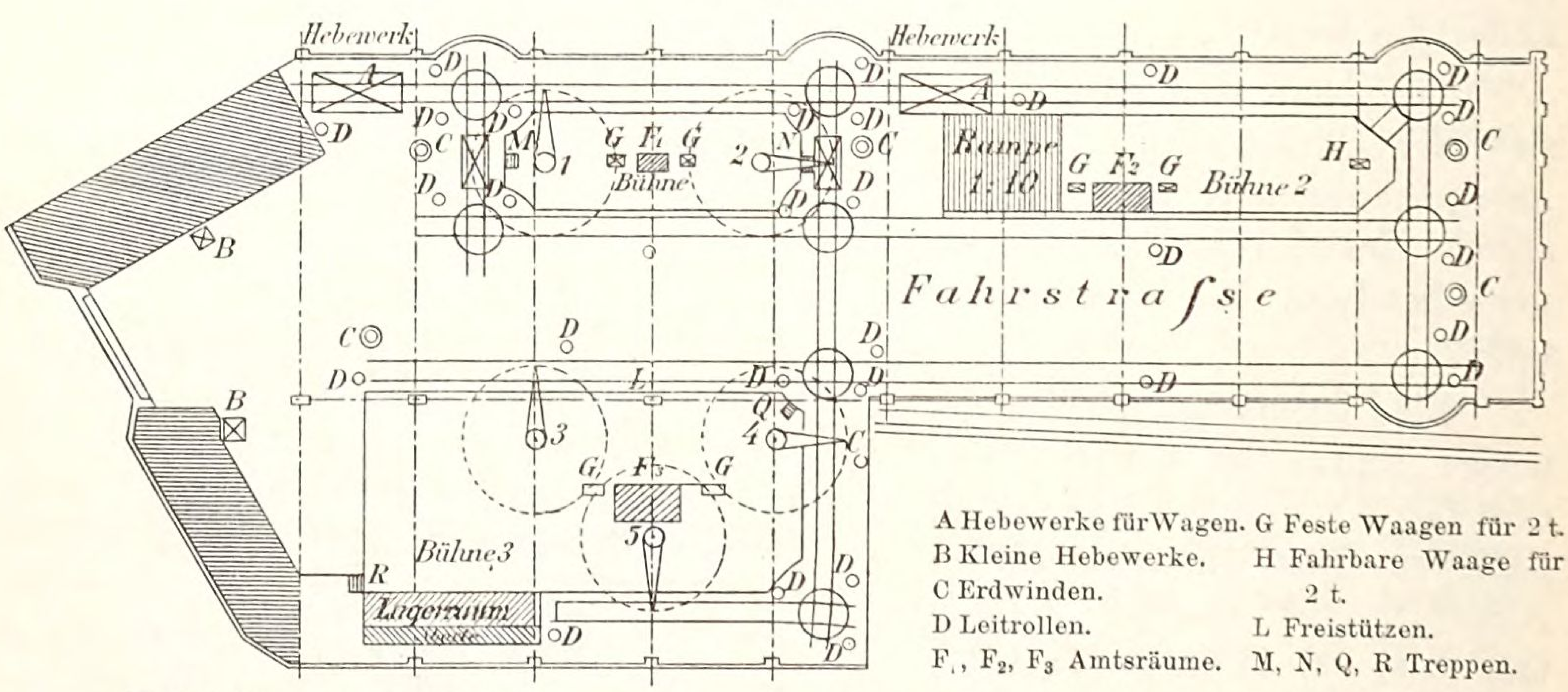
Fig. 682.



Mafsstab 1 : 1000. Güterschuppen der Nordbahn, Paris, St. Lazare. Untergeschofs.

drei Ladebühnen mit zugehörigen Gleisen, von denen Bühne 2 behufs Verladung von Pferden u. s. f. mit Rampe versehen ist. An der Strafsenseite liegen zwei

Fig. 683.



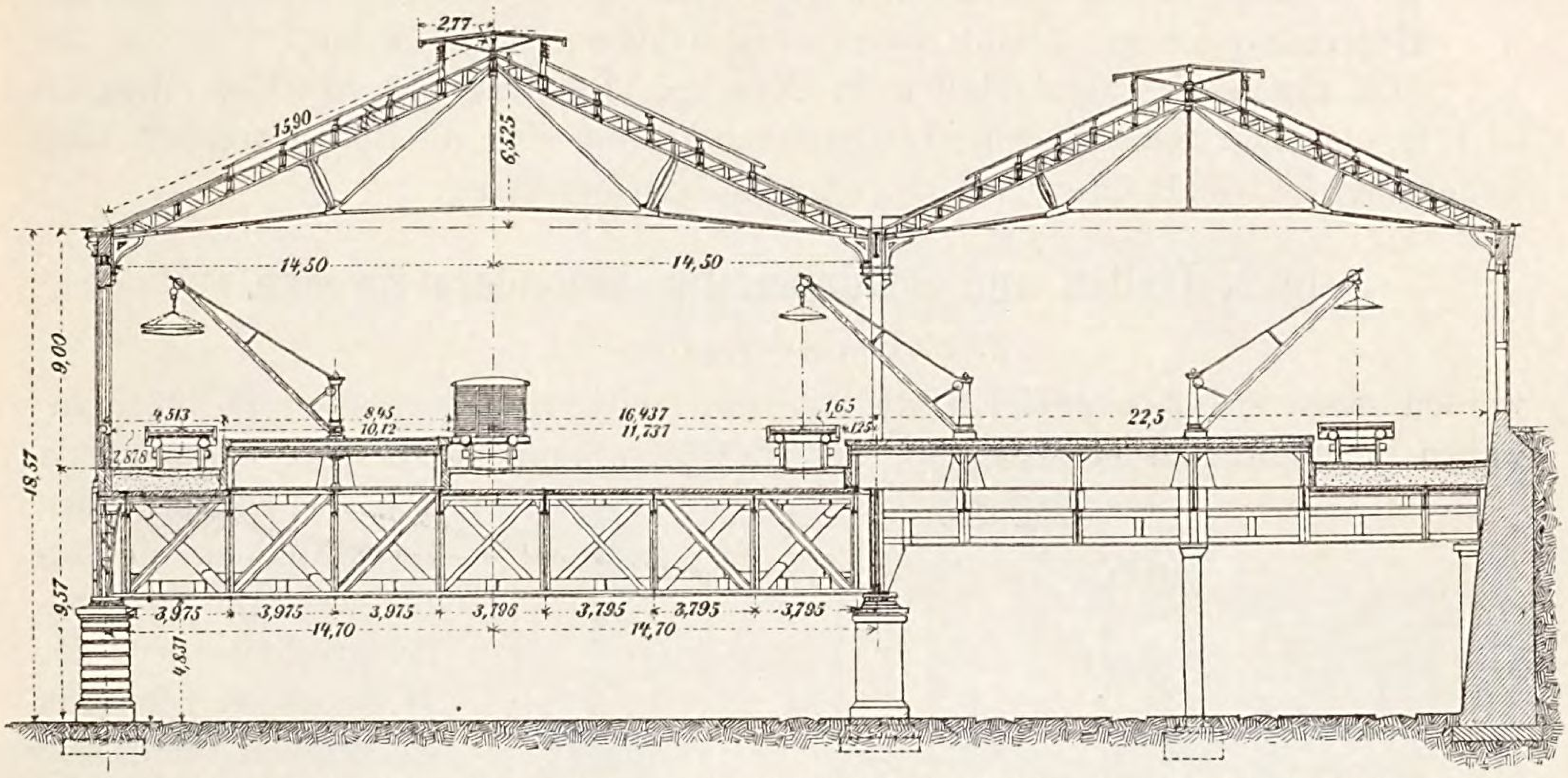
Mafsstab 1 : 1000. Güterschuppen der Nordbahn, Paris, St. Lazare. Obergeschofs.

Ueber eine ältere solche Anlage in La Rapée vergl. Org. 1868 S. 158. Th. v. Goldschmidts österreichischer Bericht über die Pariser Weltausstelluug, 2. Lieferung S. 130.

461) Derartige Anlage in Frankfurt a/M.: Zeitschr. f. Bauw. 1891, S. 248; im Anhalter Bahnhofe, Berlin, Zeitschr. d. Arch. u. Ing.-Ver. zu Hannover 1884, S. 146.

Verwaltungsgebäude, welche den Kopfabschlufs der Anlage an der Strafse bilden und durch zwei Aufzüge B für Stückgüter mit den unteren Ladebühnen in Verbindung stehen. Die Ausstattung des Güterschuppens ist sowohl auf Ankunfts- und Abfahrts-, als auch auf Umladeverkehr berechnet. Die Bühnen sind mit Prefswasserkrähnen zum Verladen der Stückgüter ausgestattet. Aufserdem befinden sich bei C Prefswasser-Erdwinden und bei D Seilleitrollen zum Bewegen der

Fig. 684.



Mafsstab 1 : 430. Güterschuppen der Nordbahn, Paris, St. Lazare. Querschnitt.

Wagen auf den Gleisen und Drehscheiben; F sind Diensträume, G feste und H bewegliche Waagen von je 2000 kg Tragkraft.

In neuerer Zeit tritt mehrfach das Bestreben auf, die kostspieligen und den Betrieb erschwerenden Aufzüge durch Rampenanlagen zu ersetzen, z. B. im Güterbahnhofe Bishopsgate der Great-Eastern-Bahn in London[462]).

Ueber einige eigenartige Güterschuppenanlagen siehe ferner das schon unter II e) 3. S. 457 u. ff. Mitgetheilte.

1. ζ) Güterschuppen für feuergefährliche Gegenstände[463])

werden getrennt von anderen Anlagen häufig nach Art der Güterschuppen, jedoch in feuersicherer Bauweise angelegt. Zur Aufbewahrung von Oel, Petroleum u. s. w. werden Keller mit reichlichen Lüftungsvorkehrungen vorgesehen, oder in Stein erbaute, nur theilweise über die Erdoberfläche geführte Schuppen hergestellt. Bei Anlagen, die kellerartig in die Erde reichen, ist für gute Entwässerung zu sorgen. Derartige Schuppen unterscheiden sich nicht wesentlich von denjenigen Lagerhäusern, die für feuergefährlichen Betriebsbedarf errichtet werden (Bd. II. C. III. c. 1, S. 632).

462) Königer, Zeitschr. f. Bauw. 1884, S. 312 u. f.

463) Berlin, Bahnhof Westend, dann im Centralbahnhof Frankfurt a. M., Zeitschr. f. Bauw. 1891, S. 245.

1. η) Baukosten der Güterschuppen.

Nach den in den statistischen Nachweisungen der preufsischen Eisenbahnverwaltung enthaltenen Mittheilungen[464]) betragen die Durchschnittskosten der in den Jahren 1882 bis einschliefslich 1891 vollendeten Güterschuppen dieser Verwaltung bei:

Güterschuppen in Ziegelfachwerk, eingeschossig 42,50 M./qm oder 7,6 M./cbm.
Güterschuppen in Ziegelfachwerk, zweigeschossig 36,00 M./qm oder 5,80 M./cbm.
Güterschuppen mit Steinmauern, eingeschossig 59,80 M./qm oder 9,00 M./cbm.
Güterschuppen mit Steinmauern, zweigeschossig 113,80 M./qm.

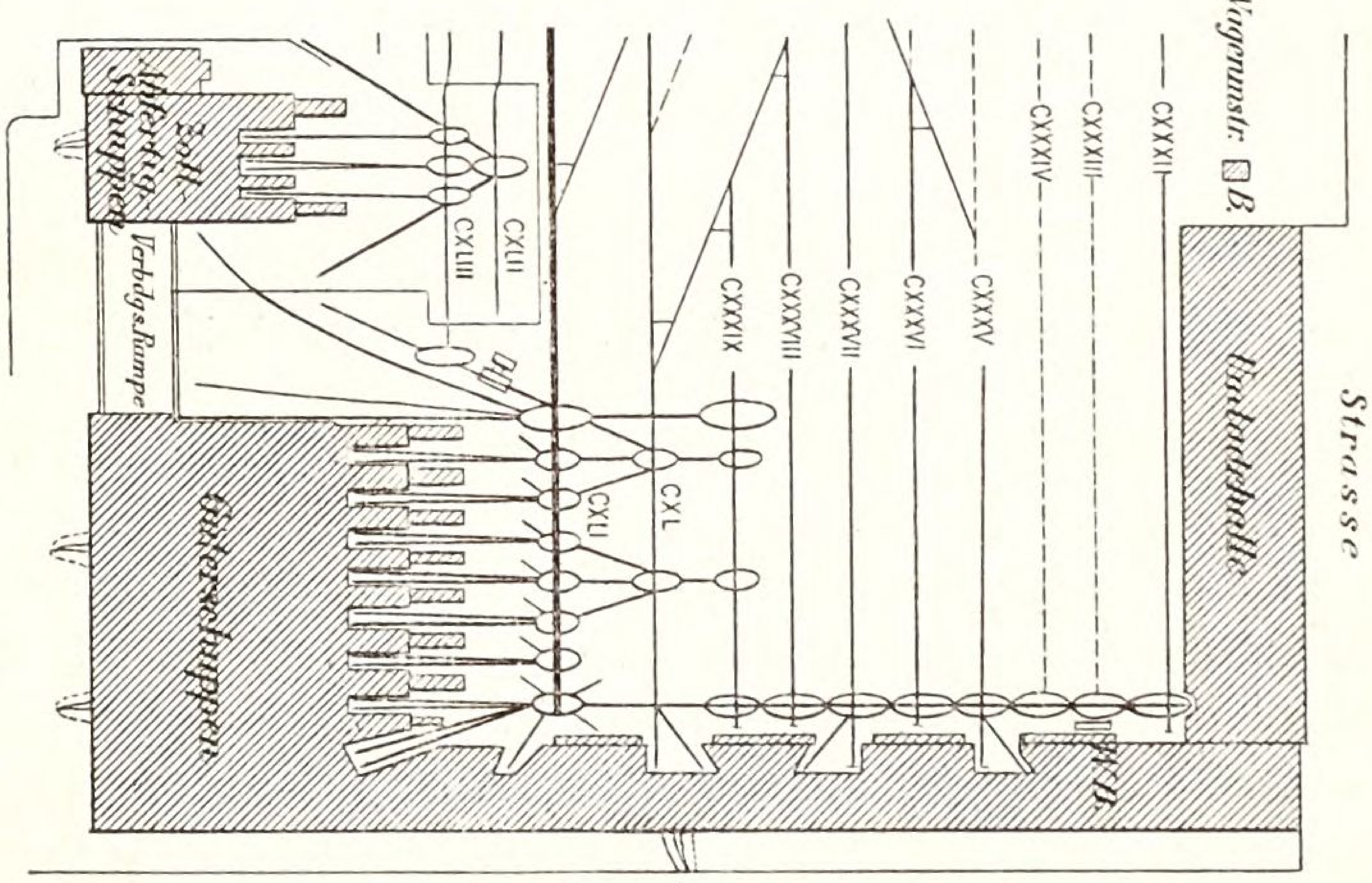
Die neuen Frachtgut-Hallen in München kosteten einschliefslich Rampen 51,1 M./qm, oder 8,89 M./cbm; bei letzterer Angabe sind die Höhen von S.O. oder Kellersohle bis Oberkante der Umfassungsmauern gerechnet.

b) 2. Hallen und Schuppen für besondere Zwecke.

2. α) Umladehallen[465])

werden meist zwischen zwei Gleisen mit beiderseitigen Ladebühnen errichtet, zuweilen in unmittelbarem Anschlusse an den Güterschuppen (Textabb. 685 und 686).

Fig. 685.

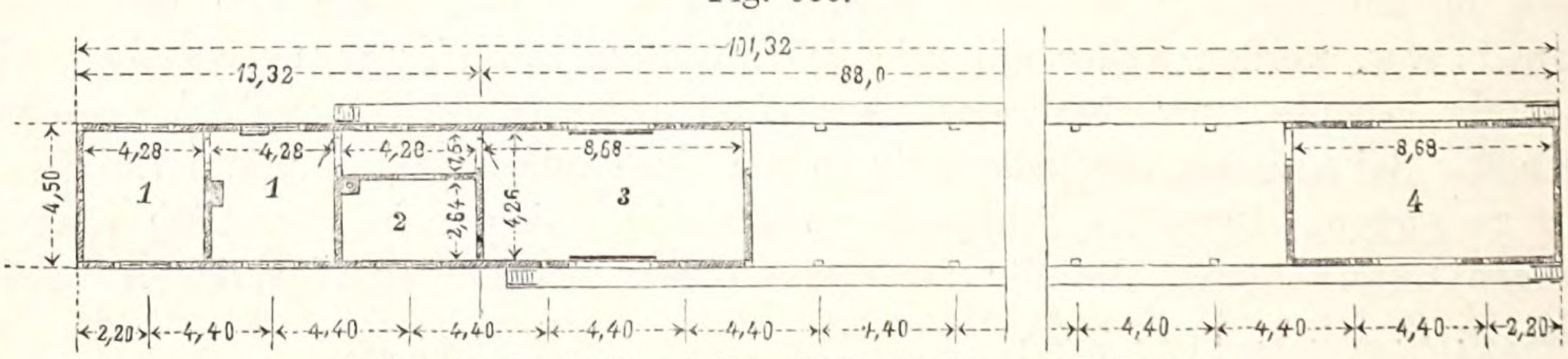


Strafse.

Umladehalle auf Bahnhof Frankfurt a/M.

Da sie lediglich den Zweck haben, die Güter während des Umladegeschäftes vor der Witterung zu schützen, so begnügt man sich meistens mit seitlich offenen Hallen mit weitausladenden Vordächern (Textabb. 687). Nach Bedarf schliefsen sich an die überdachten Hallen ganz offene Umladebühnen für solche Güter an, die unter den Witterungseinflüssen nicht leiden (Textabb. 686). Die Ausführung erfolgt in Holz oder in Eisen. Für die Bedachung, den

Fig. 686.



1 Beamte, 2 Arbeiter, 3 Liegenbleibende Güter, 4 Zollgüter.

Mafsstab 1 : 400. Umladehalle auf Bahnhof Karthaus, Moselbahn.

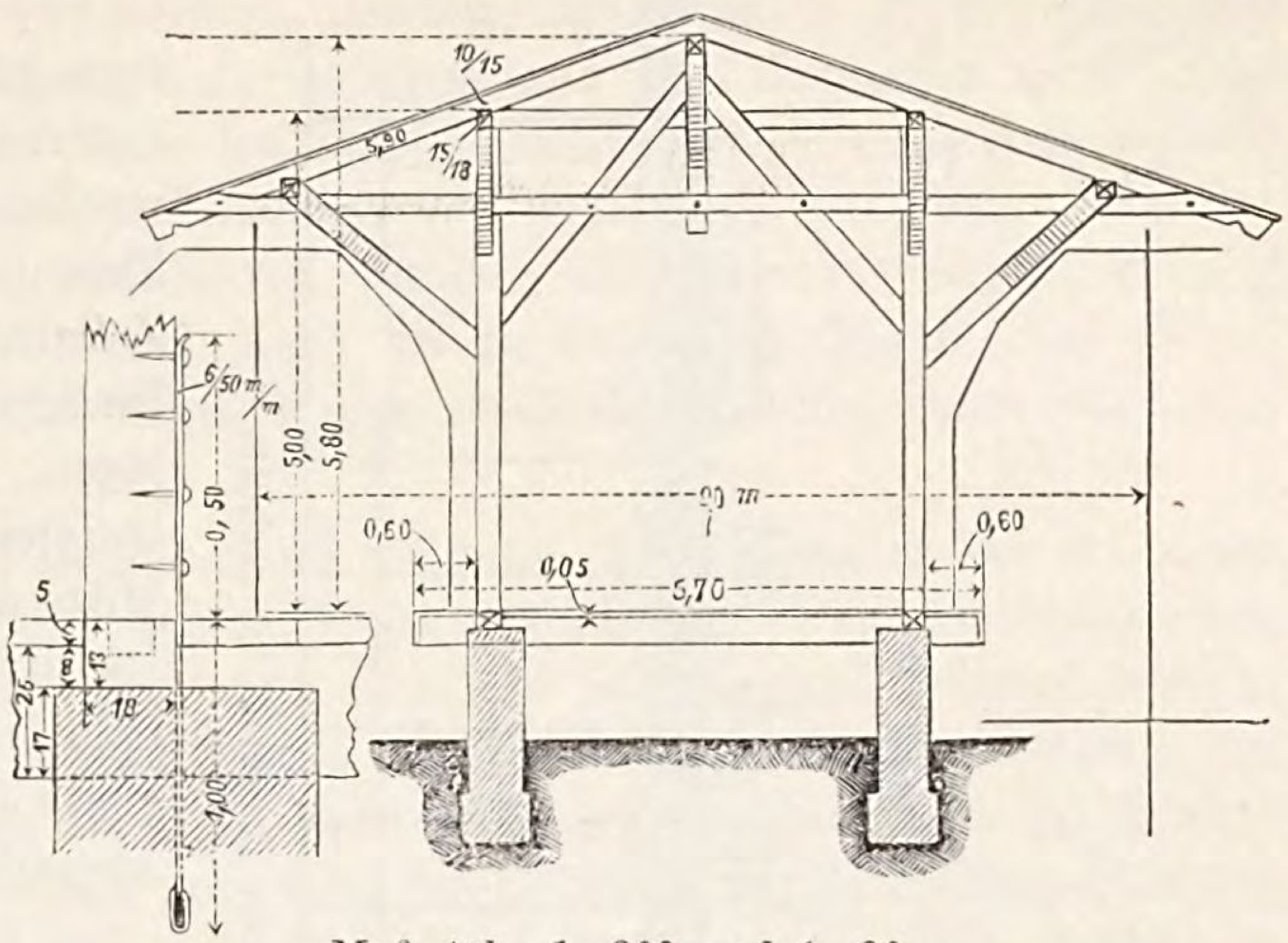
464) Zeitschr. f. Bauw. 1894, S. 72, 73; 1895 S. 82, 83; 1896, S. 52, 53; 1897, S. 48.

465) Wegele, Zeitschr. f. Bauw. 1891, S. 239, Frankfurt a. M.; Dresden, Zeitschr.

Fufsboden, die Abfallrohre u. s. w. gilt das bei den Güterschuppen Gesagte. Die Säulen sind gegen Verschiebungen zu sichern (Textabb. 687 und 688). Aufser Aufenthaltsräumen für Arbeiter u. s. w. werden Diensträume hier im Allgemeinen nur dann vorgesehen, wenn etwa

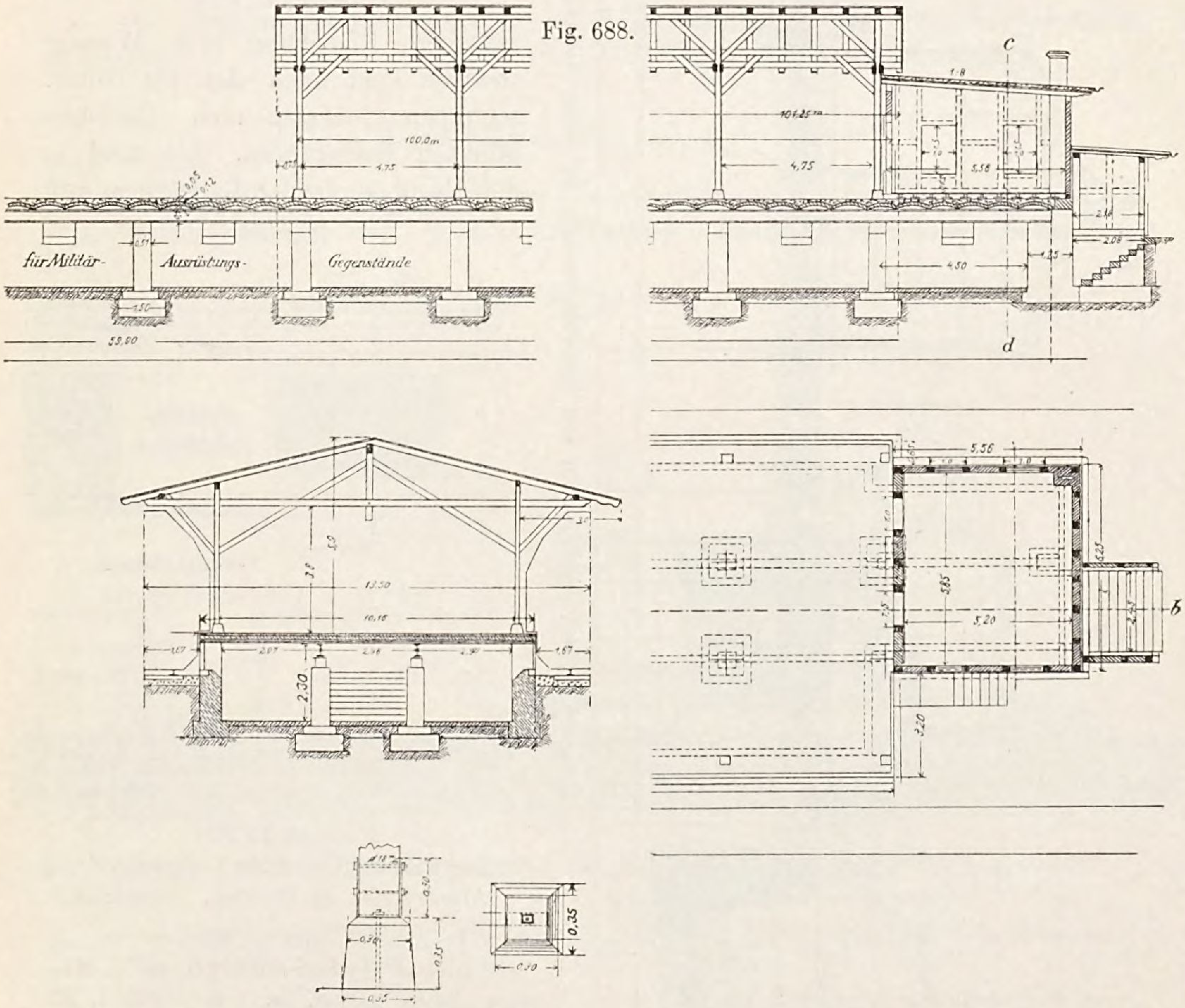
f. Arch. und Ing.-Wesen 1897 S. 1; Schuppen am Ostkai in Altona D. Bztg. 1890, S. 119. Org 1891, S. 253; Hafen von Fiume, Zeitschrift für Baukunde 1881, S. 250.

Fig. 687.



Mafsstäbe 1 : 300 und 1 : 30.
Querschnitte und Einzelheiten zu Textabb. 686.

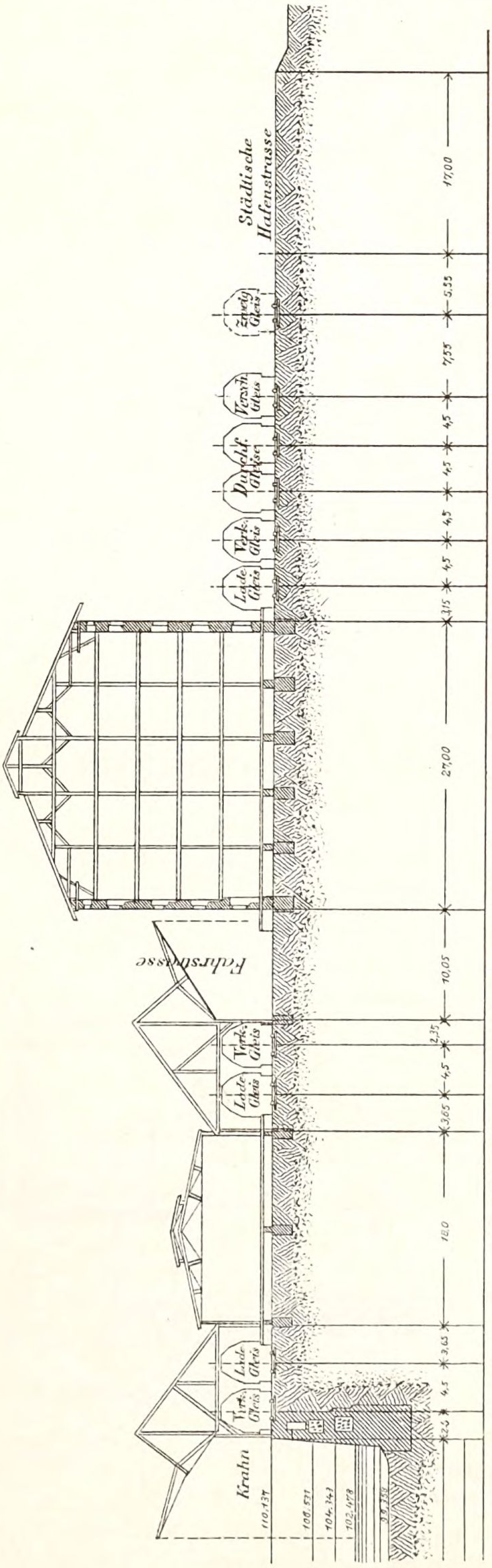
Fig. 688.



Mafsstäbe 1 : 250 und 1 : 40. Umladehalle auf Bahnhof Saarbrücken.

der Umladeverkehr gegenüber dem Ortsverkehre ganz erheblich überwiegt, sodafs es zweckmäfsig erscheint, die Abfertigungsbeamten in der Umladehalle unterzubringen. Derartige Räume werden am Stirnende angeordnet. Zuweilen sind auch Verschläge für Zollgüter vorgesehen (Textabb. 686). Im Auslande finden sich vielfach Anlagen, bei welchen ein Gleis gleichlaufend mit den äufseren in der Mitte der Ladebühne angelegt ist[466]. Die Breite der Umladehallen pflegt man so zu wählen, dafs die Längsgleise den doppelten oder dreifachen Abstand der Bahnhofsgleise haben.

Fig. 690.

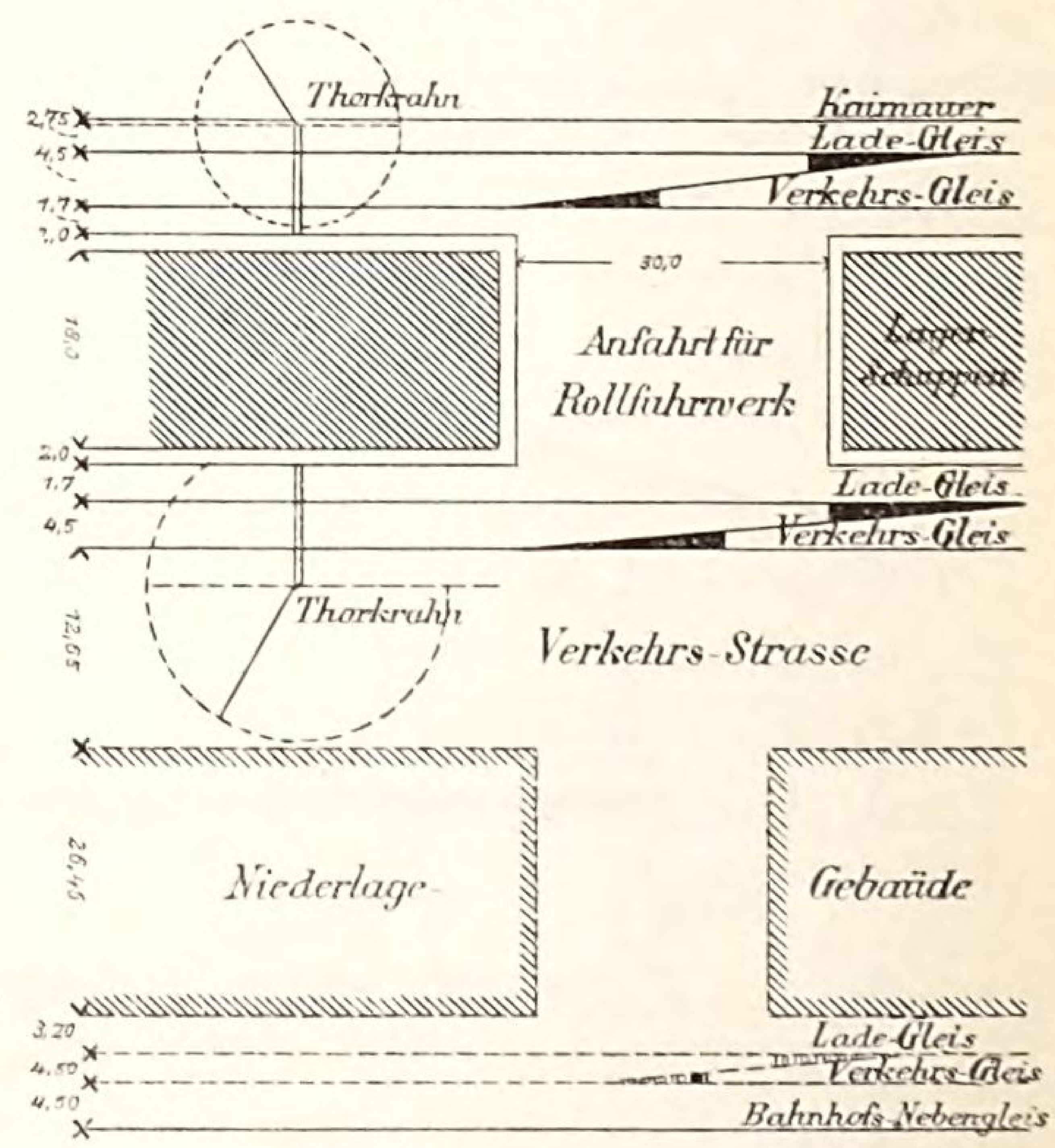


Mafsstab 1 : 750. Anlagen für den Umschlagverkehr im König Albert-Hafen zu Dresden. Querschnitt.

2. β) Schuppen für den Umschlagverkehr

zwischen Eisenbahn und Wasserstrafsen sind nach den für Güterschuppen mafsgebenden Gesichtspunkten auszuführen. Sie sind in der Regel an beiden Langseiten von

Fig. 689.



Mafsstab 1 : 1667.
Anlagen für den Umschlag-Verkehr im König Albert-Hafen zu Dresden. Grundrifs.

466) M. Bonnet, Note sur la construction de la Ligne d'Argenteuil à Mantes, Revue gén. d. ch. d. fer, 1895. I. Bd. XVIII. S. 25.

Lade- und Verkehrs-Gleisen eingefafst, weil die Güter je nach Umständen, ohne über den Schuppen gebracht zu werden, unmittelbar zwischen Bahn und Schiff umgeladen werden. Der Abstand der Schuppen von der Kaimauer wird durch die Zahl der zwischenliegenden Gleise bestimmt (Textabb. 689[467]). Meistens müssen die Schuppen und Gleise auch für Landfuhrwerk zugänglich sein, weil die Güter nach Bedarf auch mit diesem abgefahren werden, die an den Gleisen entlang führenden Ladestrafsen müssen daher auch an die Schuppen führen, was oft an den Giebelenden zweier benachbarter Schuppen geschieht, die hier dann mit Lade-thoren auszurüsten sind.

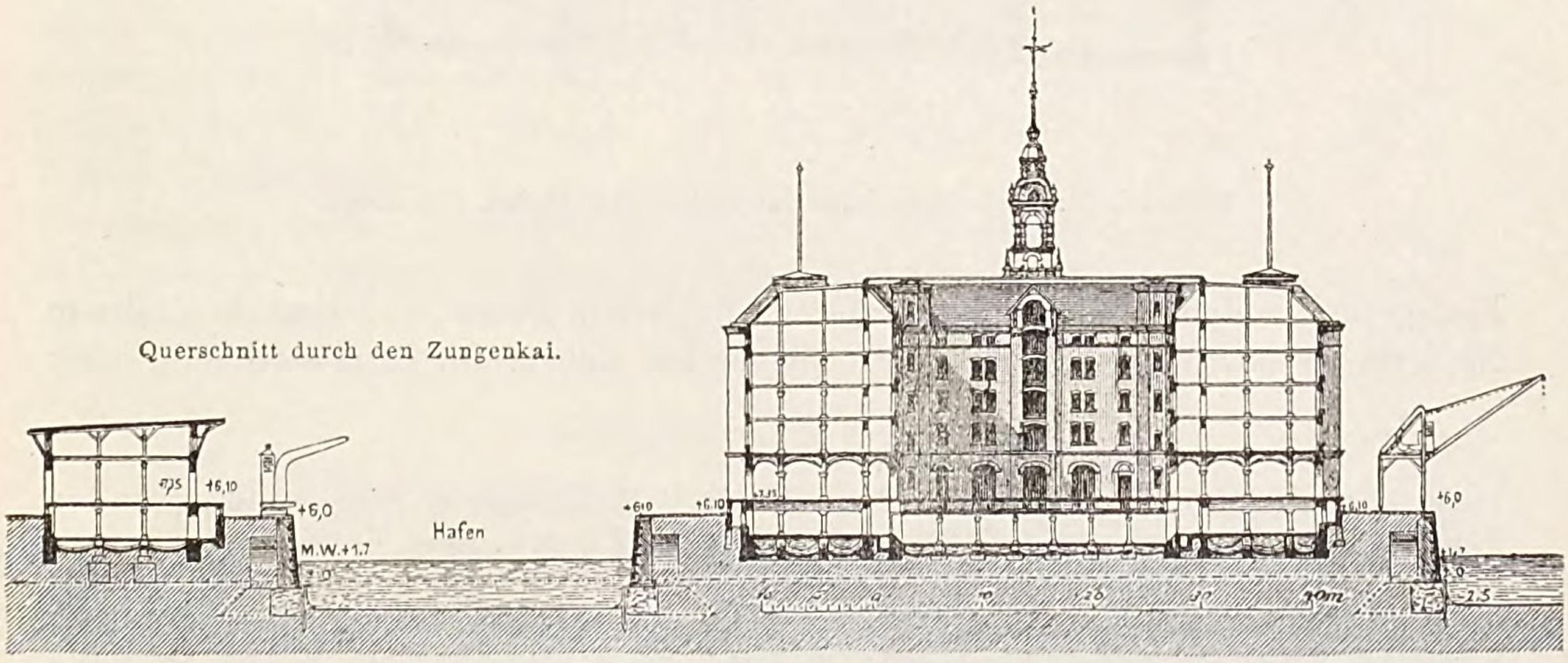
Zur Erleichterung der Umladung und um trotz des Abstandes der Schuppen von den Kaimauern bequem überladen zu können, sind weitausladende Thorkrähne aufzustellen, welche meist am Ufer und Gebäude entlang auf Gleisen fahrbar sind, in ihrem Untergestelle aber Oeffnungen für die Bahngleise haben, damit der Verkehr der Bahnwagen durch sie nicht gehindert wird. Den Schwanz des Krahngerüstes über den Schuppen-Thoren auf einem am Gebäude liegenden Träger laufen zu lassen, bewährt sich nicht, weil hierbei das Krahngerüst wegen allzu ungleicher Lastvertheilung zum Ecken und Klemmen neigt.

Bei mehrgeschossigen Anlagen ist in ausgiebiger Weise für Warenaufzüge zu sorgen.

2. γ) Waren-Lagerhäuser, Speicher[468]),

dienen zu längerer Lagerung von Gütern; sie werden von den Eisenbahnverwaltungen errichtet und pachtweise den Verfrachtern überlassen, häufig aber auch von diesen selbst,

Fig. 691.



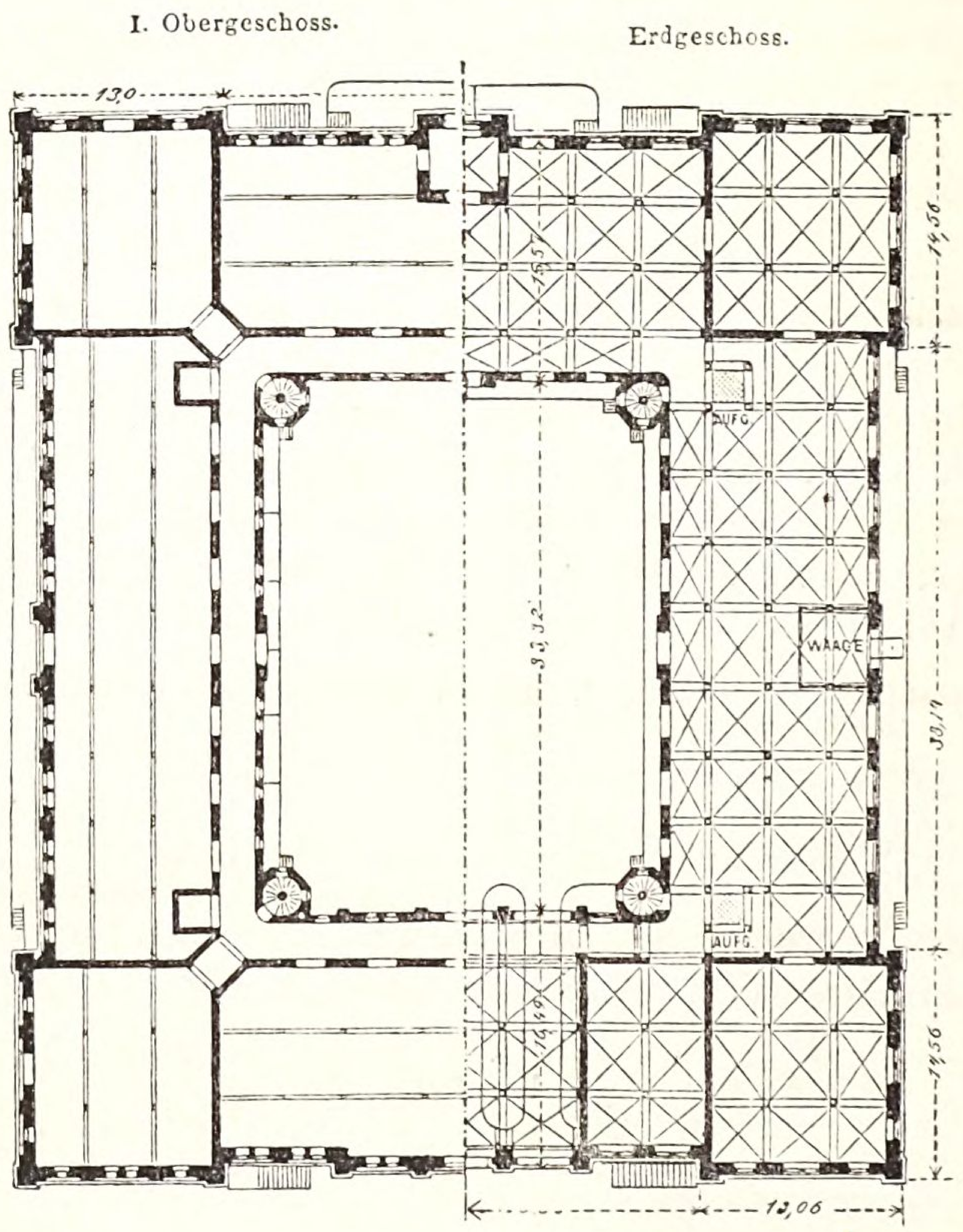
Mafsstab 1 : 1000. Lagerhaus im Hafen von Mainz, Querschnitt durch den Zungen-Kai.

467) Zeitschr. für Architekt. und Ingen.-Wesen 1897. Heft 1 und 2, Blatt 2; Zeitschr. d. österr. Ing. und Arch.-Ver. 1896, S. 625.

468) Über Construction der Lagerhäuser, Jos. Unger, Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1890, S. 55. Die steuerfreie Niederlage zu Harburg, Zeitschr. des Arch. und Ing.-Ver. in

oder von Körperschaften des Handels- oder Verkehrswesens erbaut. Wir finden sie hauptsächlich an See- und Flufshäfen, sowie in Grofsstädten, wo sie vielfach auch zur

Fig. 692.



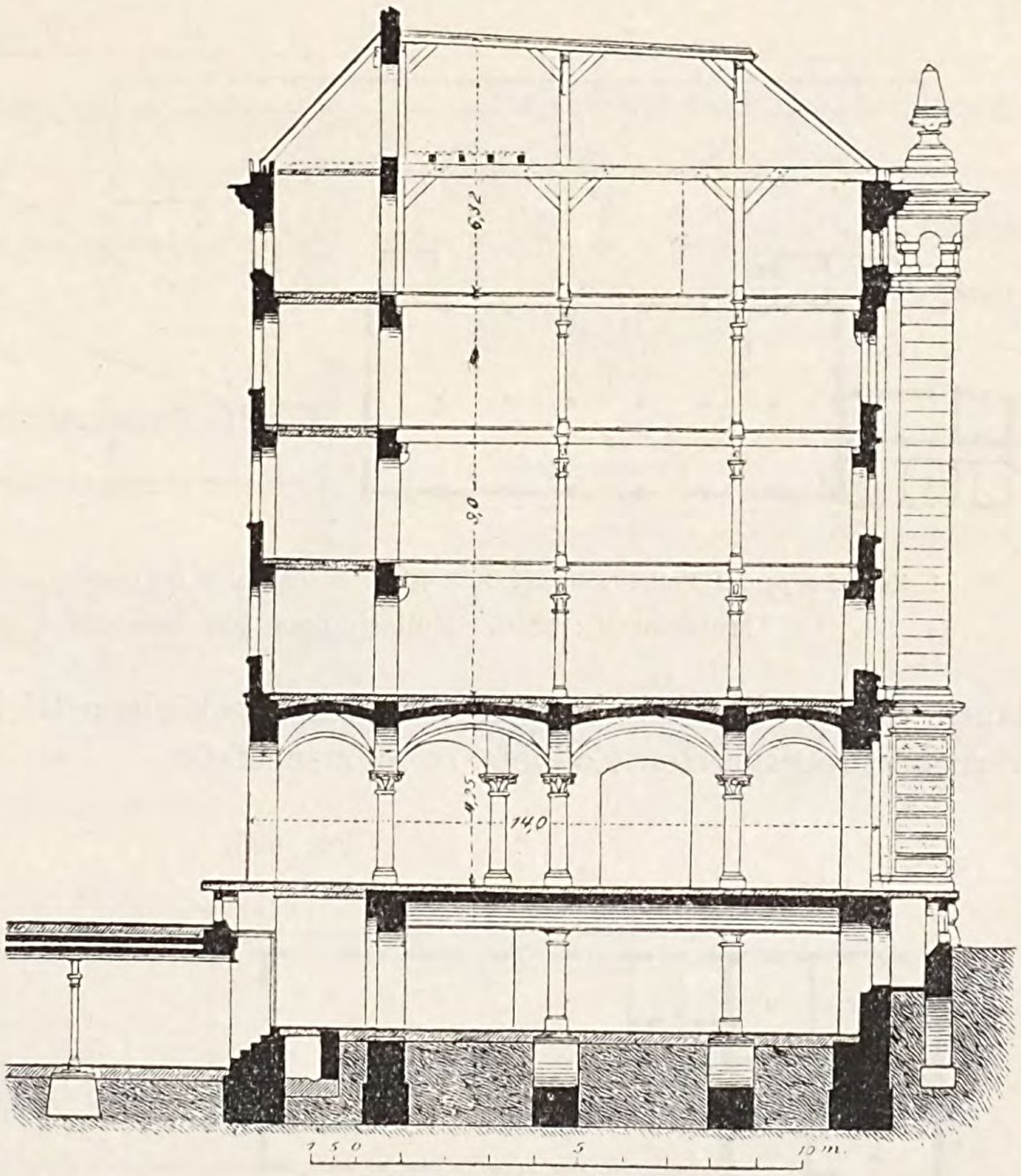
Mafsstab 1 : 750. Lagerhaus im Hafen von Mainz, Grundrifs.

Einlagerung zollpflichtiger Güter vor deren Einführung dienen, und dann als „zollfreie Niederlagen“ unter Mitverschlufs der Zollbehörden stehen. Die Lage solcher Speicher

Hann. 1860, S. 222. Kornspeicher der Pennsylvania C.-B. D. Bauztg. 1870, S 165. Speicher Victoria Berlin, D. Bauztg. 1880, S. 257. Lagerhäuser zu Fiume, siehe die Karlstadt-Fiumaner Bahn und der Fiumaner Hafen, Zeitschr. f. Baukunde 1881, S. 250. Lagerhaus Emden, Zeitschr. des Arch. und Ing.-Ver. in Hannover 1864, S. 153. Lagerhaus zu Budapest, Zeitschr. f. Baukunde 1883, S. 223, D. Bztg. 1878, S. 467. Wochenschr. d. österr. Ing. u. Arch.-Ver. 1885, S. 118. Die Hochbauten im Zollhafengebiete zu Mainz, D. Bztg. 1887. S. 265, 278. Lagerhäuser in Triest. Allgem. Bztg. 1891, S. 53. Lagerhaus, das neue zu Worms, Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 117. Packhofanlage Berlin, Zeitschr. f. Bauw. 1887, S. 34. Kohlenspeicher in Altona, Zeitschr. d. österr. Ing.- und Arch.-Ver. 1896, S. 525. Centrbl. d. Bauverw. 1896, S. 445. Lager-Schuppen und -Haus am König Albert-Hafen in Dresden, Zeitschr. f. Arch. und Ing.-W. 1897, S. 1. Speicher und Umschlageinrichtungen in Mannheim, Ludwigshafen, Worms, Mainz, Köln, Ruhrort: Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 625.

an den Umschlagplätzen bringt oft ihre enge Verbindung mit den Schuppen für den Umschlagverkehr mit sich, nicht selten werden sie sogar unmittelbar als Obergeschosse über dem im Erdgeschosse angeordneten Umschlagschuppen erbaut. Wenn der Raum es irgend gestattet, ist es zweckmäfsiger, die Gebäude mit zwischenliegenden Gleisen so nebeneinander zu errichten, dafs nach Bedarf von den Umschlagschuppen nach dem Lagerhause und umgekehrt Güter mit Krähnen übergehoben werden können (Textabb. 690). Die Lagerhäuser müssen sowohl durch Gleise, als auch durch Ladestrafsen zugänglich und nach beiden Verkehrswegen hin mit Ladethoren versehen sein. Die Textabb. 689 bis 693[469]) zeigen Gesammtanordnungen derartiger Gebäude in Dresden und Worms. Da die nähere Durchbildung solcher Lagerhäuser nicht zum Gebiete der Eisenbahntechnik gehört, mufs von einer weitern Besprechung abgesehen und auf die angegebenen Quellen verwiesen werden.

Fig. 693.



Mafsstab 1 : 280. Lagerhaus im Hafen von Worms, Querschnitt.

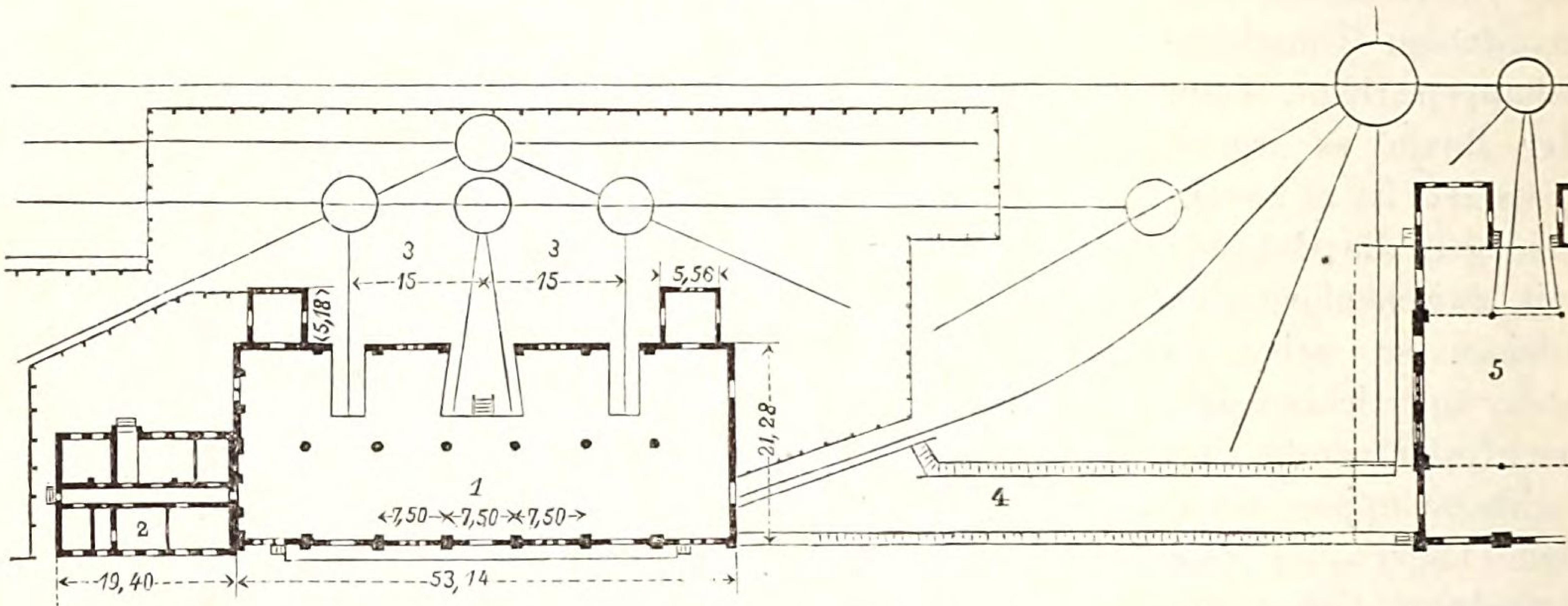
2. δ) Zollschuppen.

Von denjenigen Baulichkeiten, die für Zwecke der Zollverwaltung an den Bahnhöfen erforderlich sind, wurden bei den Empfangsgebäuden die für den Grenzverkehr von Personen und Eilgut üblichen Anlagen schon besprochen (S. 517). Die Zollgut-Behandlung der Frachtgüter erfolgt bei kleineren und mittleren Anlagen in getrennten Theilen der Güter- oder Umladeschuppen (Textabb. 669), bei gröfserm Verkehre in besonderen, nach Art der Güterschuppen angelegten Zollschuppen, die entweder in unmittelbarem Anschlusse an die Güterschuppen errichtet (Textabb. 672),

469) Deutsche Bauzeitung 1887, S. 265 und 269.

oder von diesen getrennt angelegt werden (Textabb. 694), aber auch dann mit den Güterschuppen in möglichst bequemer Verbindung stehen sollen. Bei grofsen An-

Fig. 694.

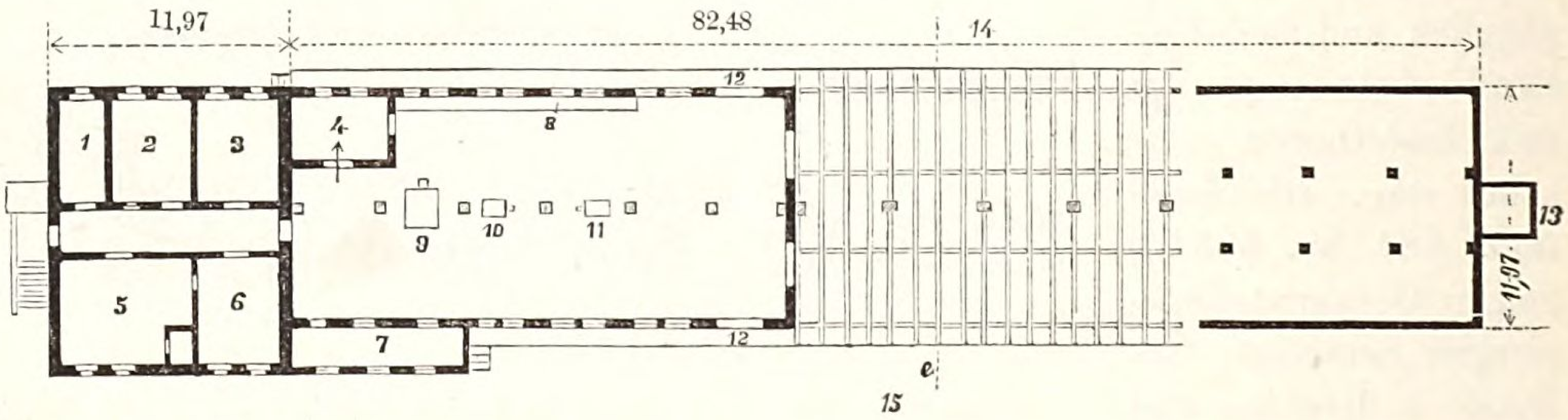


1. Zollschuppen, 2. Zollabfertigung, 3. Zollhof, 4. Rampe, 5. Güterschuppen (vergl. Textabb. 454, S. 361).

Mafsstab 1 : 1250. Zollschuppen auf Bahnhof Frankfurt a/M.

lagen werden die Zollschuppen mit den zugehörigen Gleisen zu einem vom Freiverkehre abgesperrten Zollhofe zusammengefafst.

Fig. 695.

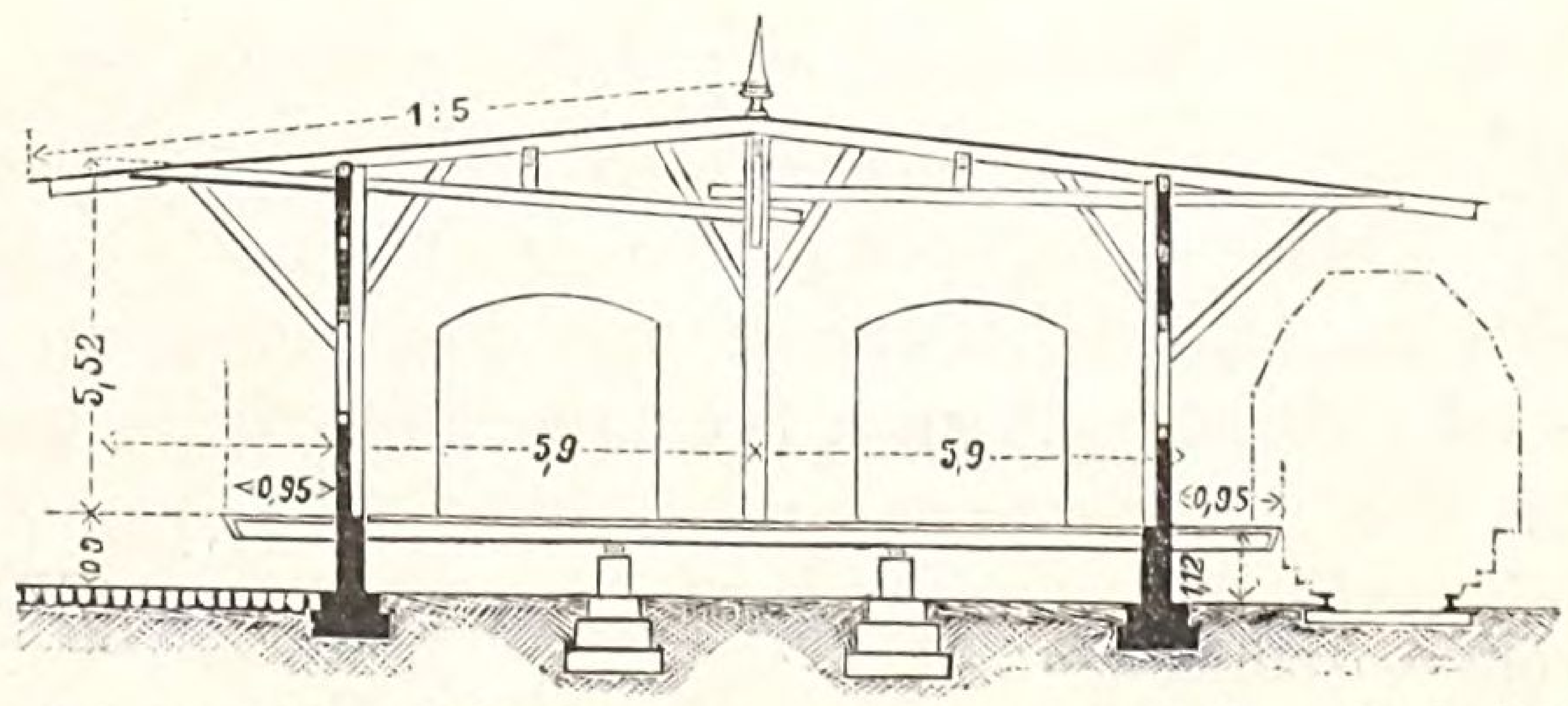


1 Diener, 2 Bahnfrachtkasse, 3 Vorsteher, 4 Dienstraum, 5 Kasse, 6 Buchhalterei, 7 Arbeiter, 8 Abfertigungstisch, 9, 10, 11 Waagen, 12 Thüren, 13 Uhrthurm, 14 Bahnseite, 15 Ladestrasse.

Mafsstab 1 : 600. Zollschuppen auf dem Anhalter Bahnhofe zu Berlin, Grundrifs.

Bei dem in Textabb. 695 und 696 dargestellten Zollschuppen auf dem Anhalter Bahnhofe in Berlin[470]) schliefst sich an die Abfertigungsräume zunächst ein etwa 25 m langer, mit Steinwänden umgebener Untersuchungssaal an, und an diesen stöfst der etwa 57 m lange

Fig. 696.



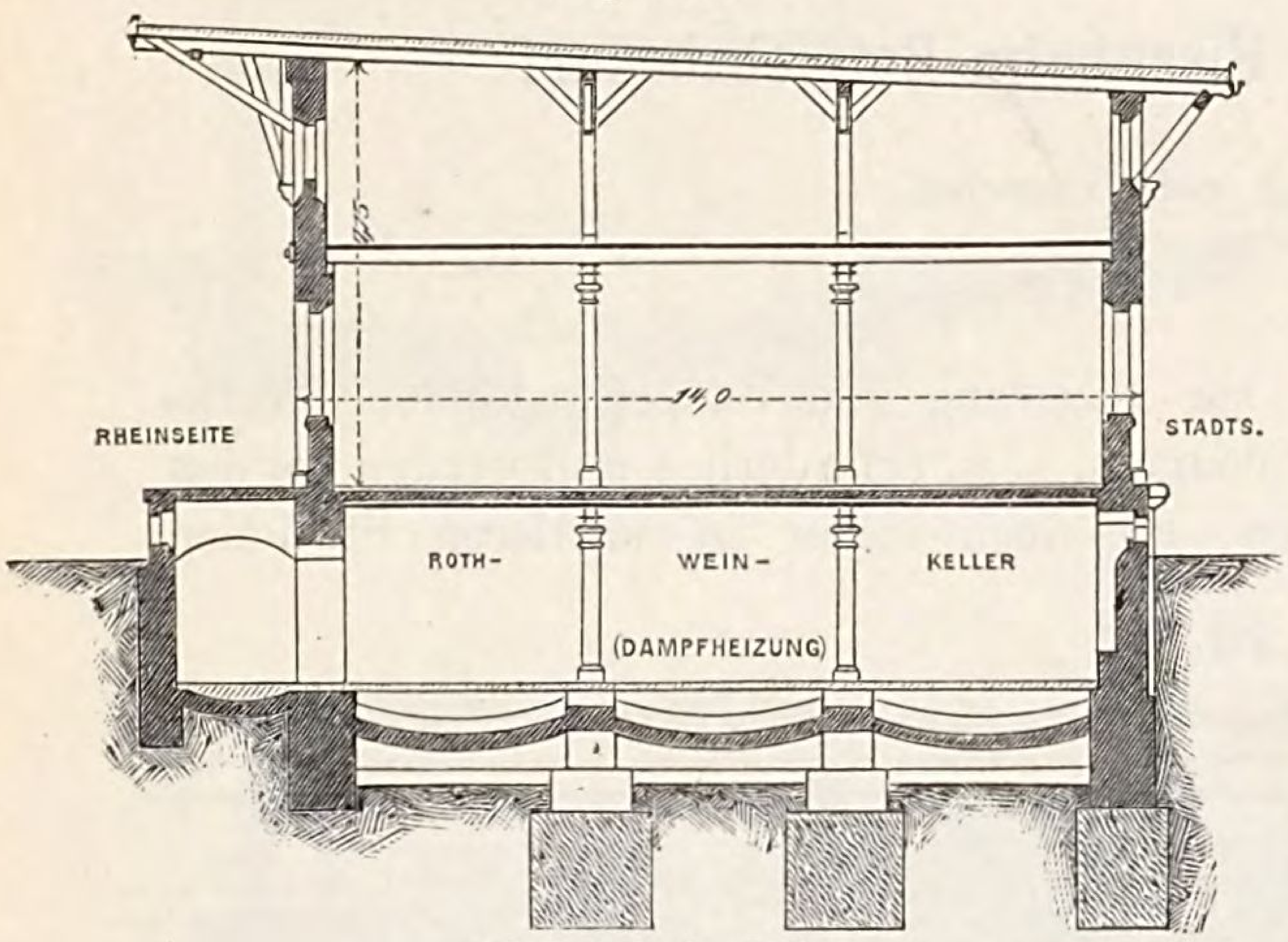
Mafsstab 1 : 300. Zollschuppen auf dem Anhalter Bahnhofe zu Berlin, Querschnitt.

[470]) Zeitschr. d. Arch.- und Ing.-Ver. in Hannover 1884, S. 237. Bl. 16

Lagerschuppen aus Fachwerk. Beide Gebäudetheile sind durch eine Brandmauer geschieden.

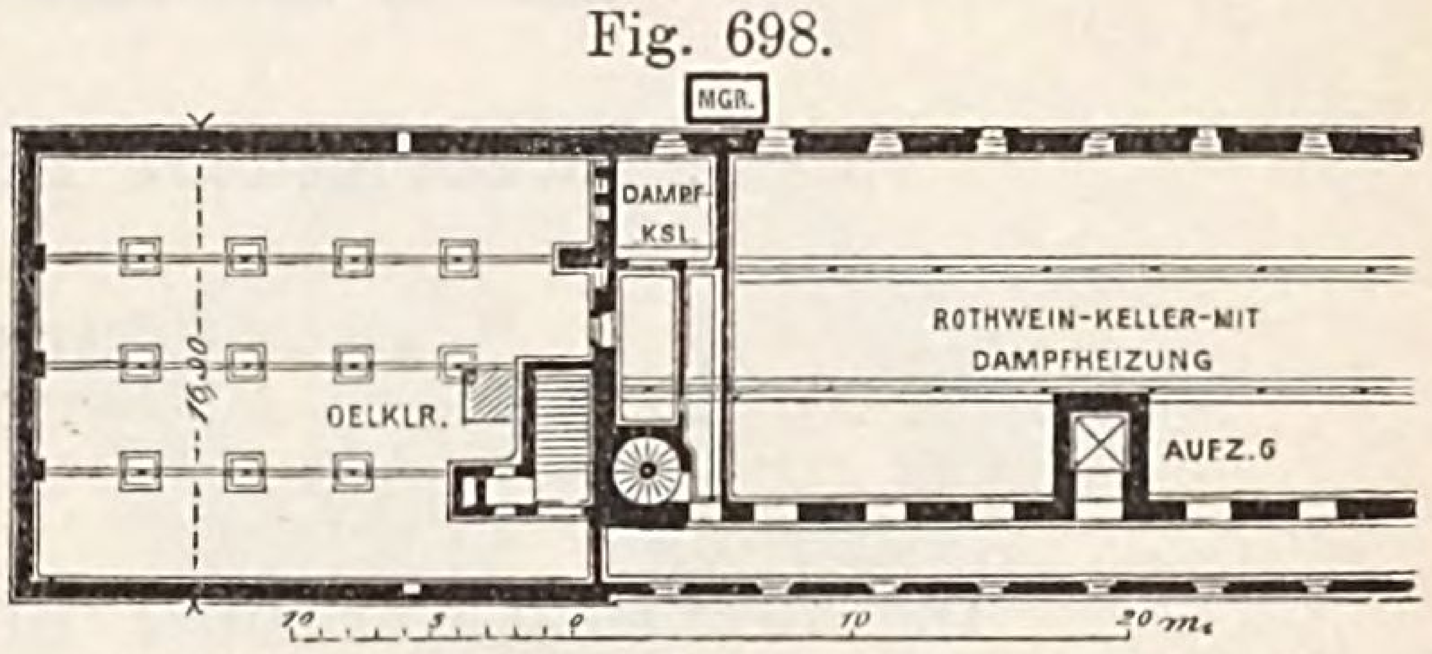
Die Errichtung von Zollschuppen wird besonders häufig an den Umschlagplätzen zwischen Bahn- und Wasserverkehr nothwendig, wo nach Bedarf besondere

Fig. 697.



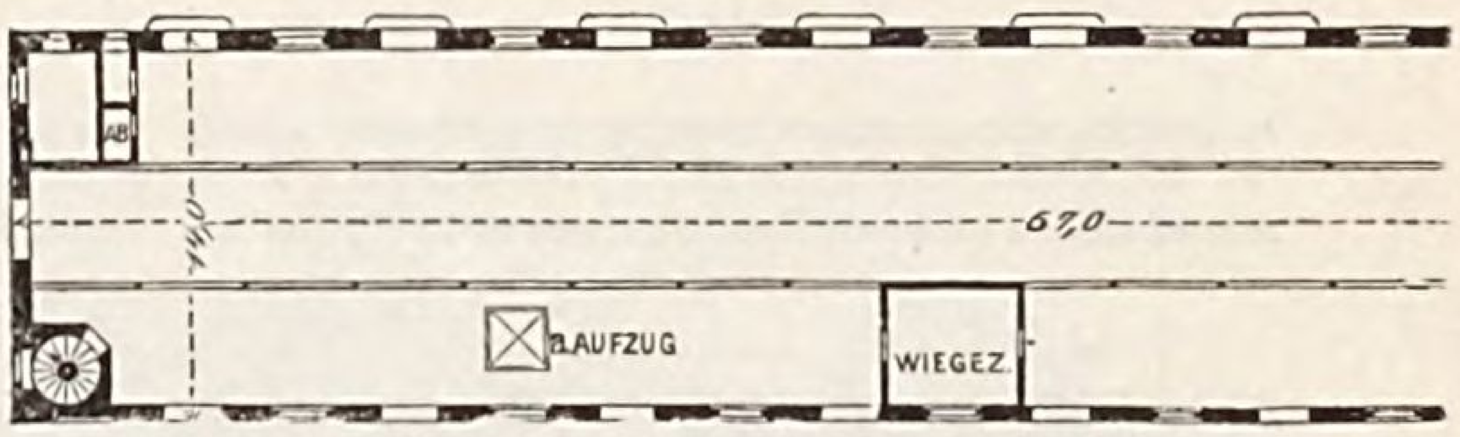
Mafsstab 1 : 250.
Zollschuppen in Mainz, Querschnitt.

Fig. 698.



Mafsstab 1 : 750. Zollschuppen in Mainz, Grundrifs des Kellergeschosses.

Fig. 699.



Mafsstab 1 : 750. Zollschuppen in Mainz, Grundrifs des Obergeschosses.

Zollhöfe mit Gleisanschlufs angelegt werden. Je nach der Art der zu untersuchenden Güter und behufs möglichster Ausnutzung des vorhandenen Raumes kann es erforderlich oder zweckmäfsig sein, die Zollschuppen mehrgeschossig anzulegen, wobei für Krähne, Aufzüge u. s. w. zu sorgen ist. Textabb. 697 bis 699[471]) zeigt eine neue derartige Anlage aus Mainz.

471) Deutsche Bauzeitung 1887, S. 281. Zollhalle Köln, D. Bztng. 1898, S. 269. Zollabfertigungsgebäude Bremen, Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1892, Bl. 27.

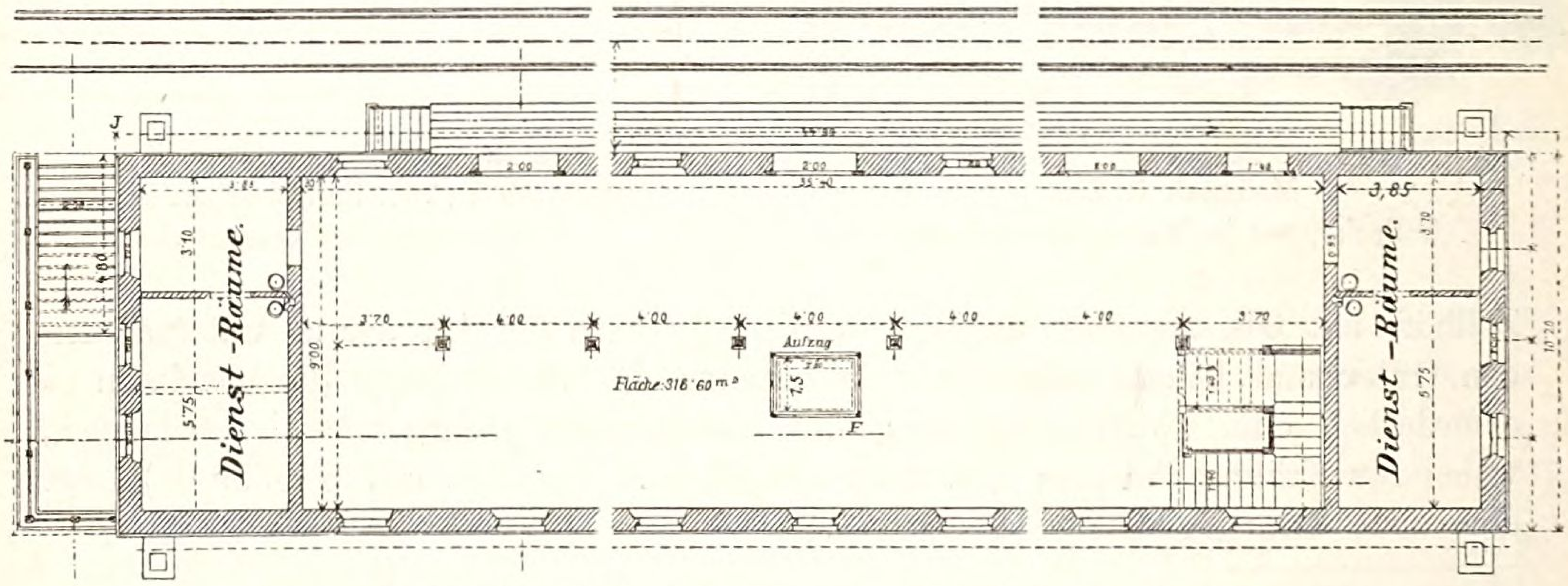
III. c) Hochbauten für Betriebszwecke.

c) 1. Lagerhäuser für Eisenbahn-Betriebsbedarf[472]).

Bearbeitet von **Groeschel**.

Die Betriebs-Lagerhäuser sind zur Lagerung von Baugegenständen, Werkzeugen, Werkstättenbedarf, Oel, Petroleum u. s. w. erforderlich und werden bei den Werkstätten auf gröfseren Bahnhöfen, oft auch schon in mittleren Stationen

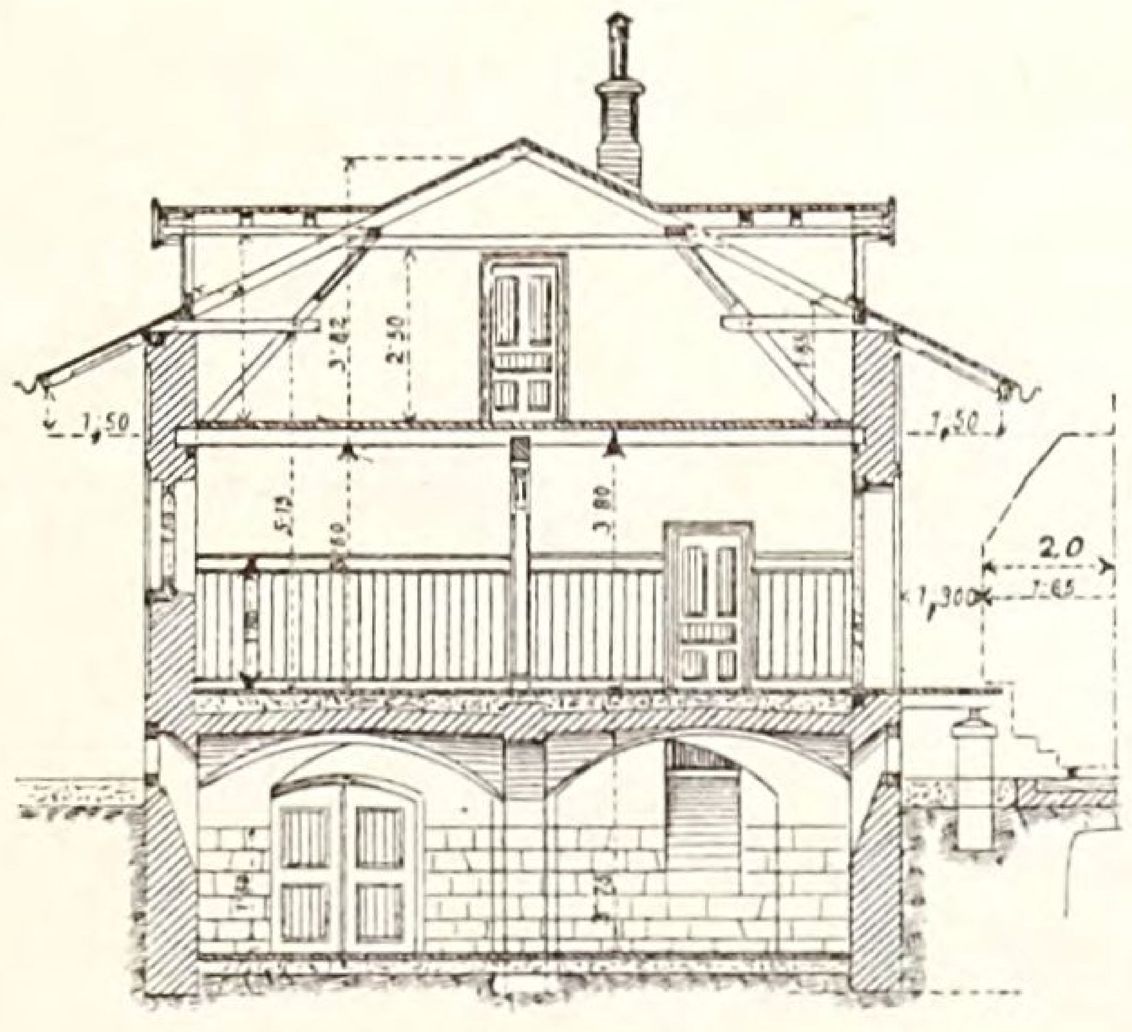
Fig. 700.



Mafsstab 1 : 300. Lagerkeller zu Gmünd, Grundrifs.

errichtet. Das Bedürfnis an solchen Lagerräumen wird bei geringem Raumbedarfe, sofern nicht feuergefährliche Stoffe in Frage kommen, durch Herstellung von Kellern unter den Güterhallen (Textabb. 688), durch Anbauten an diese, oder an Stationsnebengebäude u. s. w., endlich durch Errichtung einfachster Schuppen gedeckt, die sich in ihrer Gestalt häufig den Güterschuppen nähern, aber je nach den besonderen Zwecken verschiedene Gestaltung und Einrichtung zeigen. Textabb. 700 und 701 stellen ein gröfseres derartiges Lagerhaus der östserreichischen Staatsbahnen zu Gmünd dar.

Fig. 701.

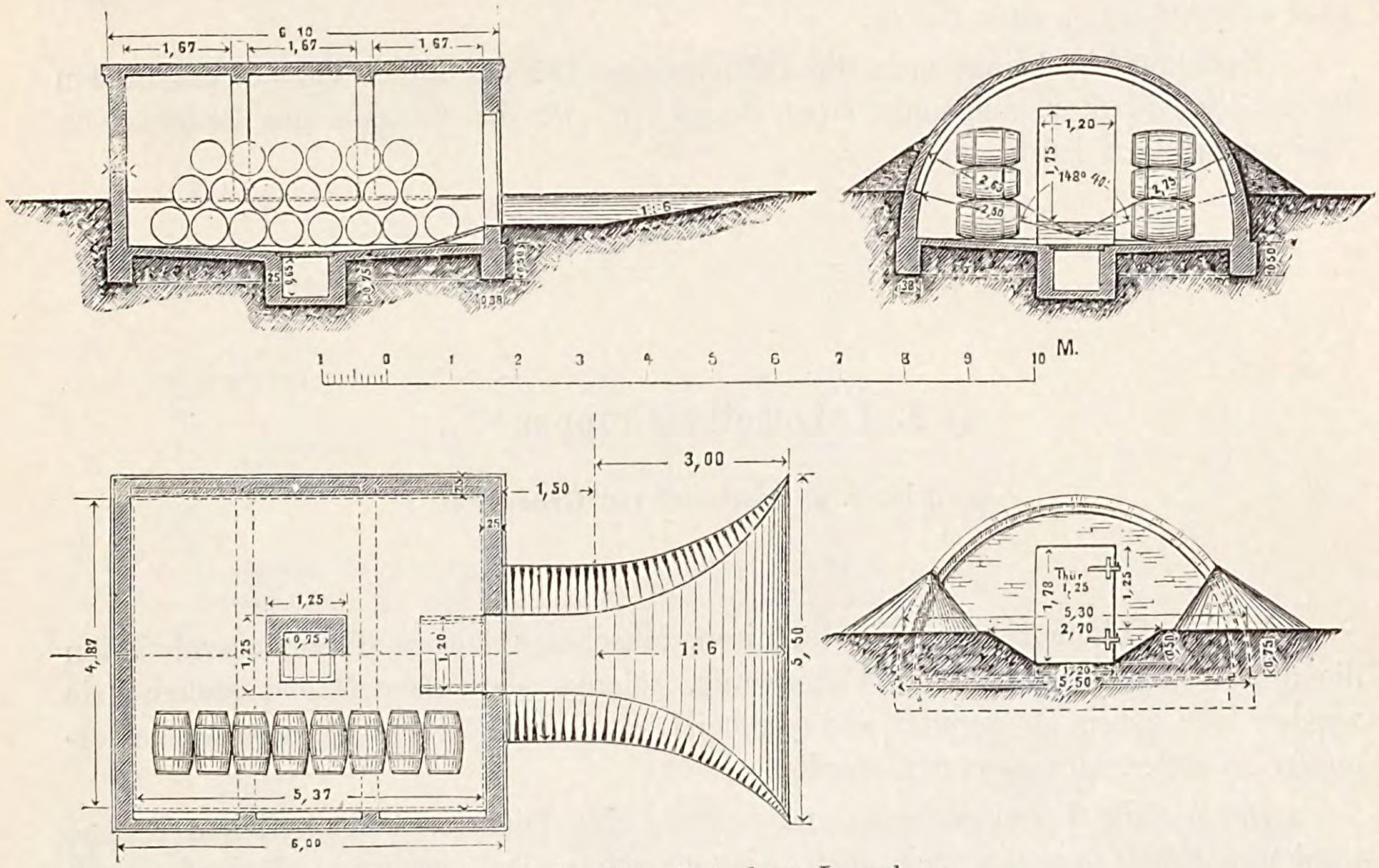


Mafsstab 1 : 300.
Lagerkeller zu Gmünd, Querschnitt.

472) Material-Magazin der österr. Nordwestbahn, Organ 1872, S. 211. Oelniederlage im Lokomotivbahnhofe Stuttgart, Org. 1896, S. 1. Oellager: Deutsche Bauzeitung 1895, S. 168, 188. Revue gén. des chemins de fer 1890, Bd. XIII. I. Plan XXXIV.

Für die Lagerung feuergefährlicher Stoffe ist, wie bei den für solche bestimmten Güterschuppen, auf feuersichere Bauweise Bedacht zu nehmen, auch ist bei Oel,

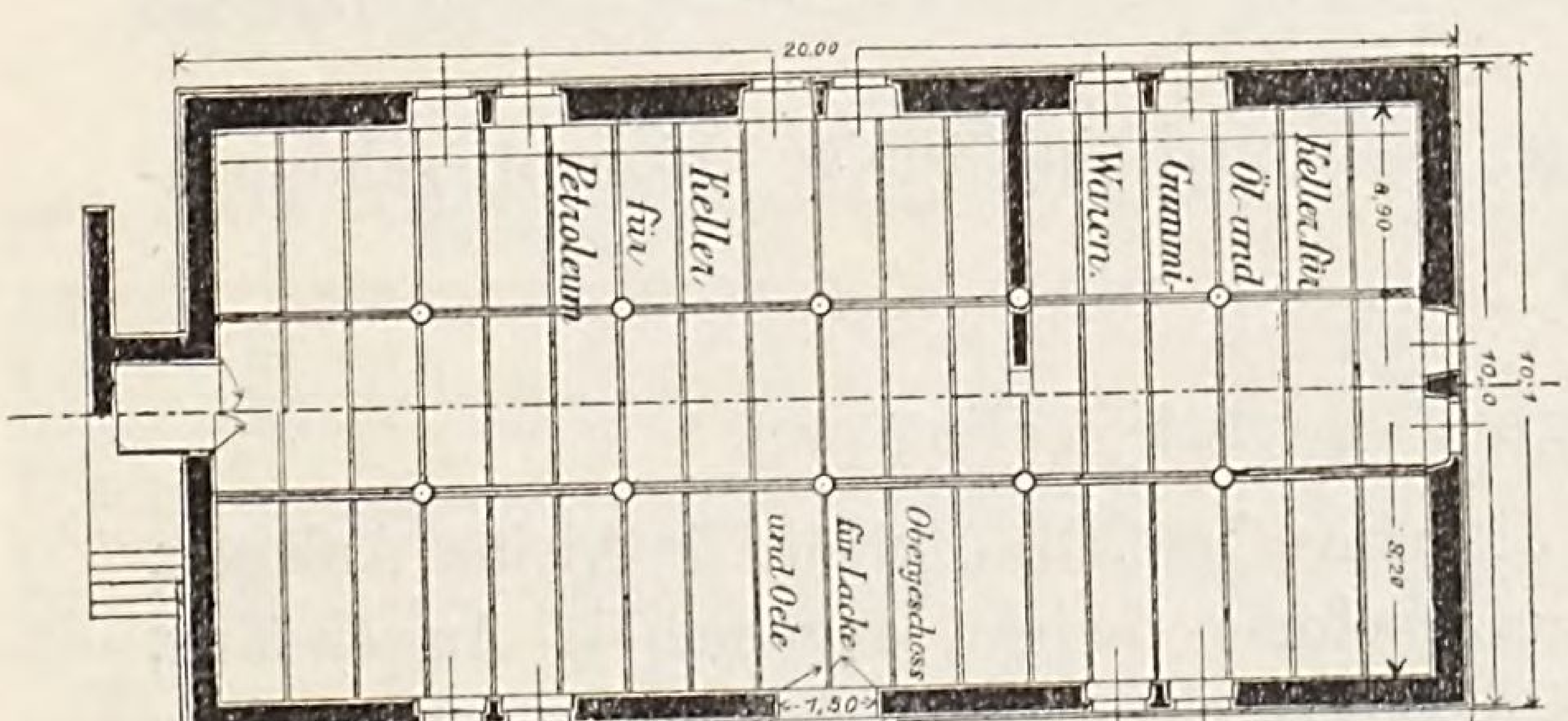
Fig. 702.



Mafsstab 1 : 154. Petroleum-Lagerhaus.

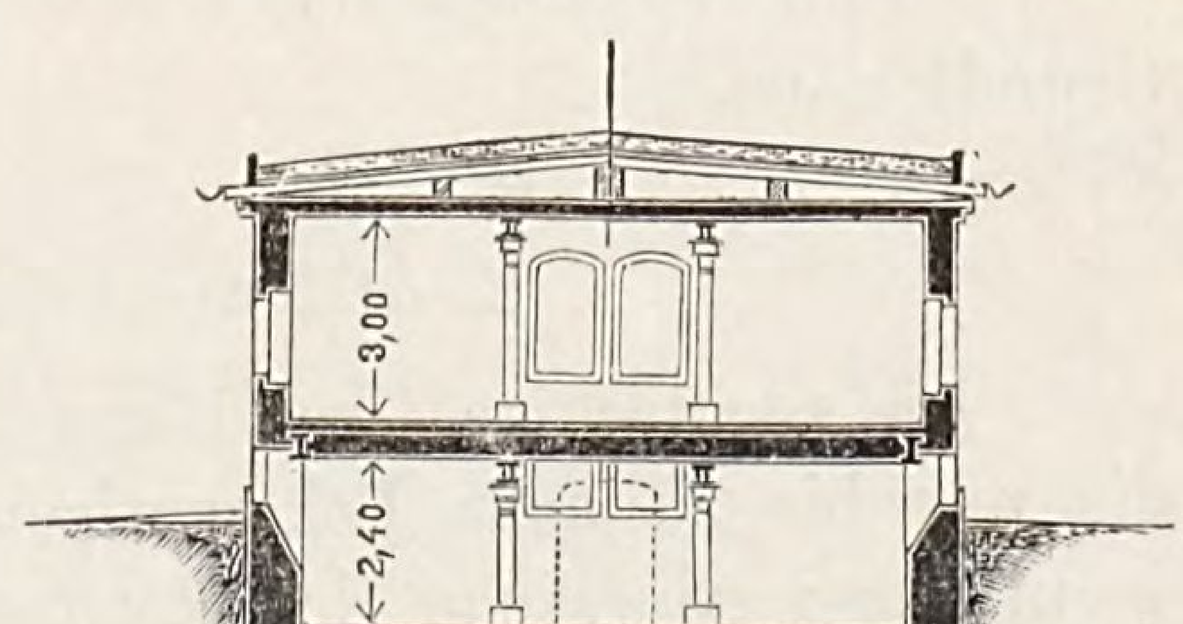
Petroleum u. s. w. für Lüftungseinrichtungen zu sorgen. Soll, wie dies häufig der Fall ist, in den Lagerräumen zugleich der Bedarf im Kleinen ausgegeben wer-

Fig. 703.



Mafsstab 1 : 300. Lagerhaus zu Weiden, Grundrifs.

Fig. 704.



Mafsstab 1 : 300.
Lagerhaus zu Weiden, Querschnitt.

den, so müssen für vergossenes Oel u. s. w. Sammelschächte angelegt werden. Da besonders Petroleum bei warmer Luft stark verdunstet, ist zur Vermeidung von Verlusten bei der Bauanlage auf einen möglichst niedrigen Wärmegrad der Lagerräume hinzuwirken, sei es durch kellerartige Anlage, oder durch Erdüberschüttung, Doppelthüren u. s. w. Textabb. 702 zeigt einen Petroleum-

keller[473]) und Textabb. 703 und 704 ein Petroleum- und Oellagerhaus der bayerischen Staatsbahnen bei der Hauptwerkstätte Weiden.

Derartige Lagerhäuser müssen für das Ueberladen sowohl aus Landfuhrwerken, als auch aus Eisenbahnwagen eingerichtet sein; mehrstöckige Anlagen sind mit Aufzügen auszurüsten.

Zweckmäfsig bringt man die Diensträume für die Lager-Verwaltung in den Lagerhäusern unter, und sieht einen Raum vor, wo die Ausgabe des Bedarfes im Kleinen erfolgen kann.

c) 2. Lokomotivschuppen[474]).

2. *α*) bis 2. *ε*) Bearbeitet von **Groeschel**.

In den Lokomotivschuppen (Remisen, Maschinenhäusern, Heizhäusern) finden die dienstfähigen Lokomotiven Unterkunft, solange sie aufser Dienst stehen; sie werden hier gereinigt, geputzt und angeheizt, auch können hier kleinere Ausbesserungen an ihnen vorgenommen werden.

Die für die Ueberwachung und Leitung des Dienstes erforderlichen Räume werden vielfach an die Schuppen angeschlossen, bei geringem Bedarfe auch wohl eingebaut, bei gröfserm Umfange aber häufig durch Erbauung eigener Dienstgebäude geschaffen. Weiter sind vorzusehen Aufenthalts- und Uebernachtungsräume (Bd. II. C. III. c. 5.), womöglich auch Badezellen für die Lokomotivmannschaften, Vorrathsräume für Beleuchtungs-, Putz-, Schmierstoffe und sonstigen Betriebsbedarf (T. V. $62,_{10}$); ferner ist die Anlage von Aborten für die Mannschaften im Gebäude selbst, oder in dessen nächster Nähe nöthig.

Zu unterscheiden sind rechteckige, kreis- und ringförmige Lokomotivschuppen-Grundformen.

2. *α*) Rechteckige Lokomotivschuppen.

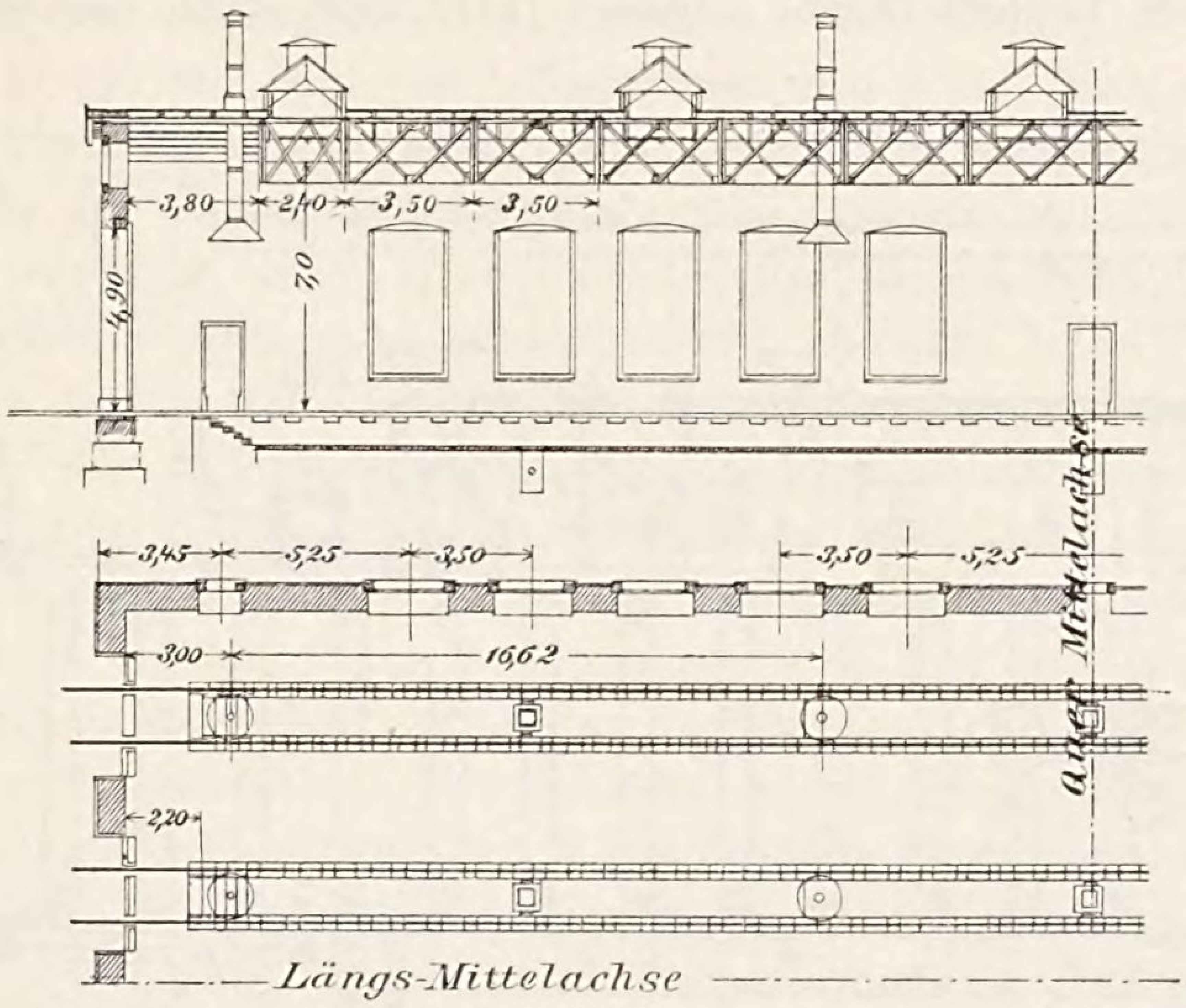
Die rechteckige Grundform ist die einfachste. Sie findet für kleine Anlagen, die nur bis zu acht Lokomotiven aufzunehmen haben, regelmäfsig Anwendung, wenn dabei erhebliche Erweiterungsfähigkeit nicht zu berücksichtigen ist. Solche einfachste Anlagen nehmen ein oder mehrere gleichlaufende Gleise auf und sind

[473]) Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 370.

[474]) Heusinger von Waldegg, Handbuch für spezielle Eisenbahn-Technik, Leipzig 1877, S. 773 bis 786. W. Flattich. Ueber Gesammtanordnung der Bahnhöfe und Stationen, Allgemeine Bauzeitung 1870, S. 257. Schmitt, Bahnhöfe und Eisenbahnhochbauten II. Theil. Leipzig 1880, S. 57. Goering, Röll's Encyklopädie des Eisenbahnwesens 1893. V, S. 2336. Deharme. Chemins de fer, Superstructure, Paris 1890, S. 525. Organ 1896, S. 97. Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 120.

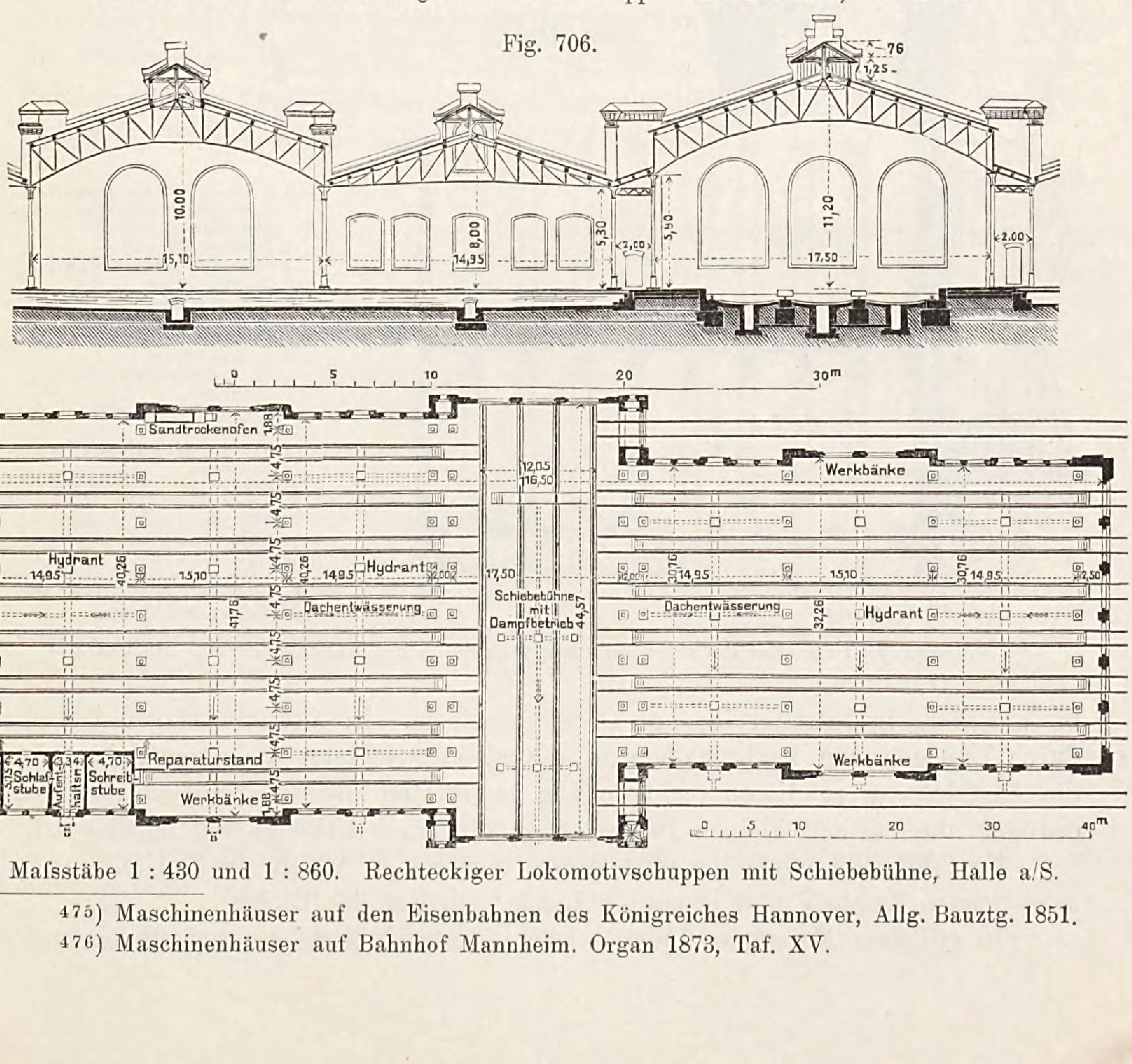
durch Weichen[475]), oder durch eine in der Schuppenachse angelegte Drehscheibe, von der die Schuppengleise ausgehen[476]), zugänglich.

Fig. 705.



Mafsstab 1 : 400. Rechteckiger Lokomotivschuppen für 12 Stände, Bellinzona.

Fig. 706.



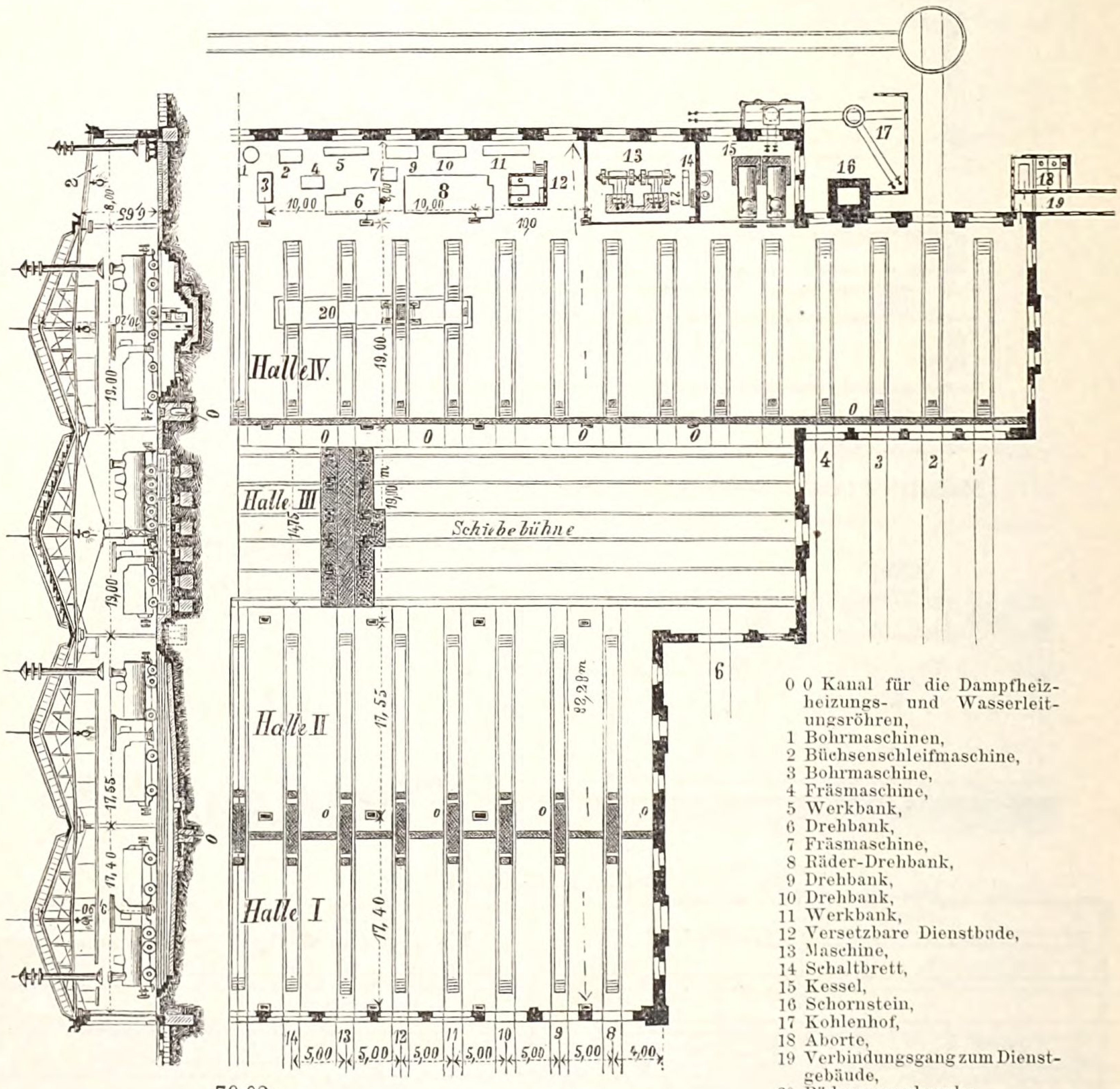
Mafsstäbe 1 : 430 und 1 : 860. Rechteckiger Lokomotivschuppen mit Schiebebühne, Halle a/S.

475) Maschinenhäuser auf den Eisenbahnen des Königreiches Hannover, Allg. Bauztg. 1851.

476) Maschinenhäuser auf Bahnhof Mannheim. Organ 1873, Taf. XV.

Kann nur auf einer Seite des Schuppens aus- und eingefahren werden, so stellt man gewöhnlich nicht mehr, als zwei Lokomotiven hinter einander, um bei Ein- und Ausfahrt einer von ihnen keine umständlichen Verstellungen der anderen vornehmen zu müssen; bei beiderseitigem Zugange wird die Zahl der Stände

Fig. 707.



0 0 Kanal für die Dampfheizheizungs- und Wasserleitungsröhren,
1 Bohrmaschinen,
2 Büchsenschleifmaschine,
3 Bohrmaschine,
4 Fräsmaschine,
5 Werkbank,
6 Drehbank,
7 Fräsmaschine,
8 Räder-Drehbank,
9 Drehbank,
10 Drehbank,
11 Werkbank,
12 Versetzbare Dienstbude,
13 Maschine,
14 Schaltbrett,
15 Kessel,
16 Schornstein,
17 Kohlenhof,
18 Aborte,
19 Verbindungsgang zum Dienstgebäude,
20 Räderversenkgrube.

Mafsstab 1 : 750. Rechteckiger Lokomotivschuppen mit Schiebebühnen, Stuttgart.

bis auf vier, in England bis auf sechs gesteigert. In älteren Anlagen hat man durch Einlegen von Drehscheiben in die gleichgerichteten Schuppengleise häufig die Ausfahrt auf zu diesen rechtwinkelig gerichteten Gleisen ermöglicht, eine Anordnung, die nur mit kleinen Drehscheiben für kurze Lokomotiven möglich ist.

Textabb. 705 zeigt eine mittelgrofse rechteckige Anlage in Bellinzona mit zweiseitigem Zugange und je zwei Ständen in jedem der Gleise.

In gröfstem Mafsstabe finden solche nur durch Weichen zugängliche und zu

durchfahrende Lokomotivschuppen in Amerika, weniger in England Anwendung[477].

Macht man die gleichlaufenden Gleise rechteckiger Schuppen durch Schiebebühnen zugänglich, so kann man diese Schuppenform auch zur Unterbringung einer grofsen Zahl von Lokomotiven benutzen. Man ordnet entweder eine Schiebebühne etwa in der Mitte, oder mehrere in entsprechenden Abständen, je nach der Zahl der hinter einander stehenden Lokomotiven so an, dafs jede auf eines der an einer[478], oder an beiden Langseiten des Schuppens angelegten Ausfahrgleise geführt werden kann (Textabb. 706, Bahnhof Halle[479]). Aufserdem sucht man für eine Anzahl von Lokomotiven unmittelbare Ausfahrt zu ermöglichen.

Die Schiebebühnen werden meist überbaut; den erhöhten Kosten für Ueberdachung stehen Ersparnisse an Kosten der Thore und Abminderung der Wärmeverluste durch diese gegenüber. Die Beleuchtung solcher Räume durch Firstoberlichter ist jener durch sägenförmige Dächer vorzuziehen[480], da letztere einseitige Beleuchtung geben. Eine der neuesten derartigen Anlagen befindet sich in Stuttgart[481] (Textabb. 707). Die Beleuchtung erfolgt durch Seiten- und Oberlicht. Um die innere Reinigung der sattelförmigen Oberlichter bequem zu ermöglichen, sind eiserne Laufstege unter ihnen angebracht.

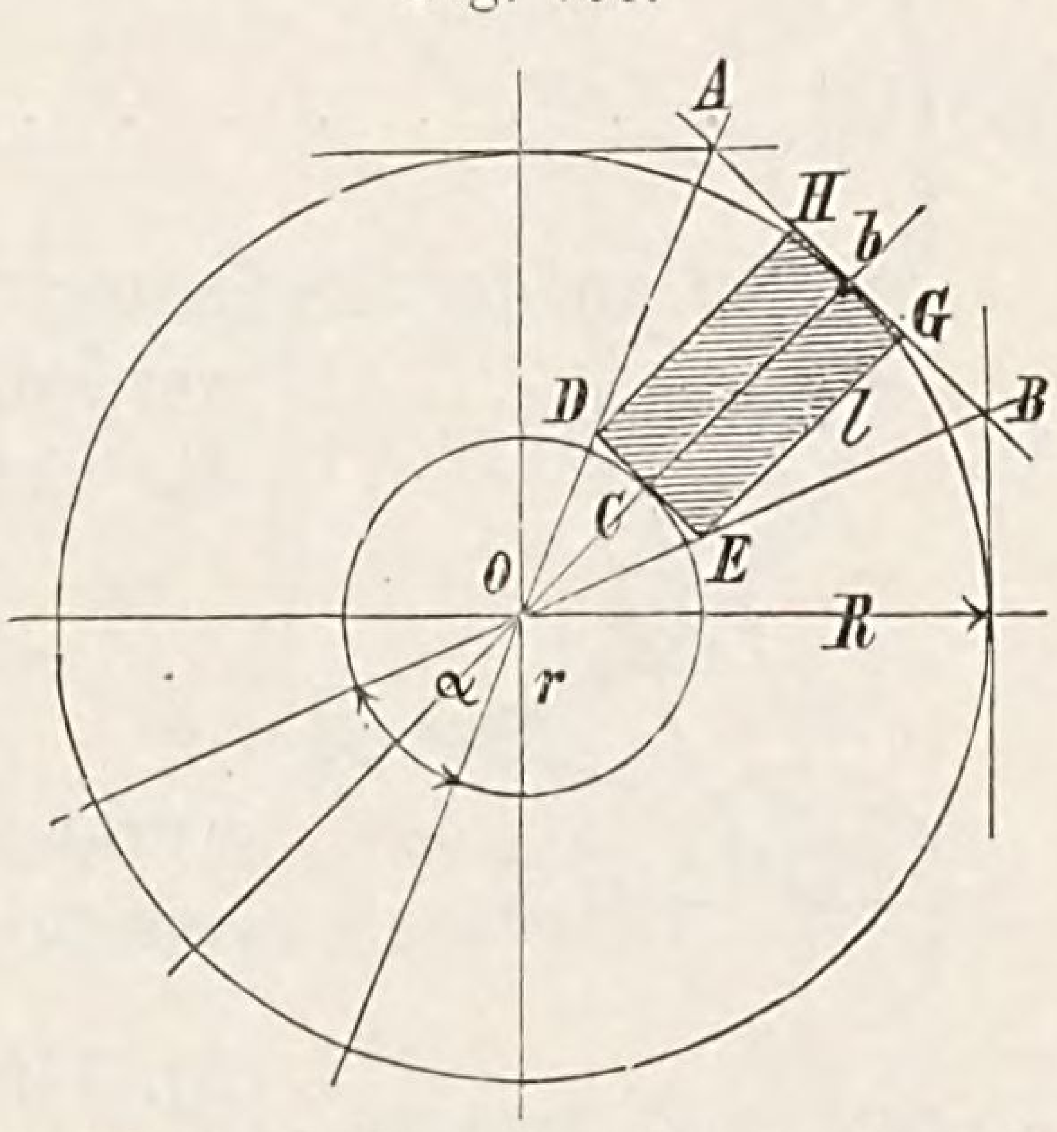
Vorzüge der rechteckigen Anlage sind Billigkeit, Uebersichtlichkeit, gute Erwärmung, gute Raumausnutzung, bei Schiebebühnenbetrieb sparsamstes Platzbedürfnis und Erweiterungsfähigkeit; Nachtheile für gröfsere Betriebe sind die Abhängigkeit von der Gangbarkeit der Schiebebühnen und die mit der Oberlichtbeleuchtung verbundenen Schwierigkeiten der Reinhaltung, die allerdings durch Anlagen, wie in Stuttgart gemildert werden können.

2. β) Kreisförmige Schuppen.

Müssen die in den Schuppen kommenden Lokomotiven gedreht werden, und benutzt man die Drehscheibe zugleich als Gleisverbindungsmittel, so liegt es nahe, die Kreis- oder Vieleckform zu verwenden.

Ist das Platzbedürfnis der Lokomotive einschliefslich des zur Vornahme gewisser Arbeiten nöthigen Raumes in Textabb. 708 durch das Rechteck DEHG von der Fläche l . b dargestellt, so entspricht der Breite b ein Mittelpunktswinkel α und eine Vieleckseite AB; soll in jedem Ausschnitte eine Lokomotive Platz finden, so entsteht an der äufsern Seite zwischen zwei benachbarten Ständen ein überflüssiger Raum, nämlich zweimal das Dreieck ADH. Es ist nun zu untersuchen, bei welcher

Fig. 708.



Raumbedarf eines Standes in kreisförmigem Lokomotivschuppen.

[477]) Lokomotivschuppen in Crewe, Revue gén. d. ch. de fer, Band XX. 1897, I, S. 498.

[478]) Cardiff, Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 120.

[479]) Zeitschrift für Bauwesen 1893, S. 358, Frankfurt, Zeitschrift für Bauwesen 1891, S. 463, Taf. 27 und 28.

[480]) Revue gén. d. ch. de fer XVIII, 1895 I, S. 28.

[481]) W. v. Fuchs, Org. 1896, S. 1.

Anordnung für das gegebene Platzbedürfnis l . b die genannte Fläche, d. h. der überbaute Raum OAB der kleinste ist. Das Dreieck OAB hat die Fläche:

$$F = l \cdot b + \frac{r}{2} \cdot b + \frac{1}{2}(AH + BG)\, l = l \cdot b + \frac{rb}{2} + l \cdot AH.$$

$$\text{Da } r : \frac{b}{2} = l : AH,\ AH = \frac{b \cdot l}{2\,r}, \text{ so wird } F = l \cdot b + \frac{rb}{2} + \frac{l^2 \cdot b}{2\,r}.$$

Dieser Ausdruck soll seinen geringsten Werth annehmen, also mufs sein:

$$\frac{dF}{dr} = \frac{1}{2}\, b - \frac{l^2 b}{2\, r^2} = 0 \text{ oder } b = \frac{l^2 b}{r^2};$$

da der zweite Differentialquotient $\frac{d^2F}{dr^2}$ positiv ist, so nimmt OAB seinen geringsten Werth an für:

Gl. 115) $r = l.$

Für diesen Fall ist OCD = DHA und da

Gl. 116) . $AH = l \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ ist, so wird der Inhalt F_1 des Dreieckes $DHA = \frac{1}{2}\, l^2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$

d. h. bei gleichbleibendem b nimmt der Inhalt $F^1 = DHA$ mit dem Wachsen von α zu. Je kürzer also die Lokomotive, um so gröfser ist verhältnismäfsig der Raumverlust.

Der Winkel α folgt aus $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{b}{2\,r}$ mit

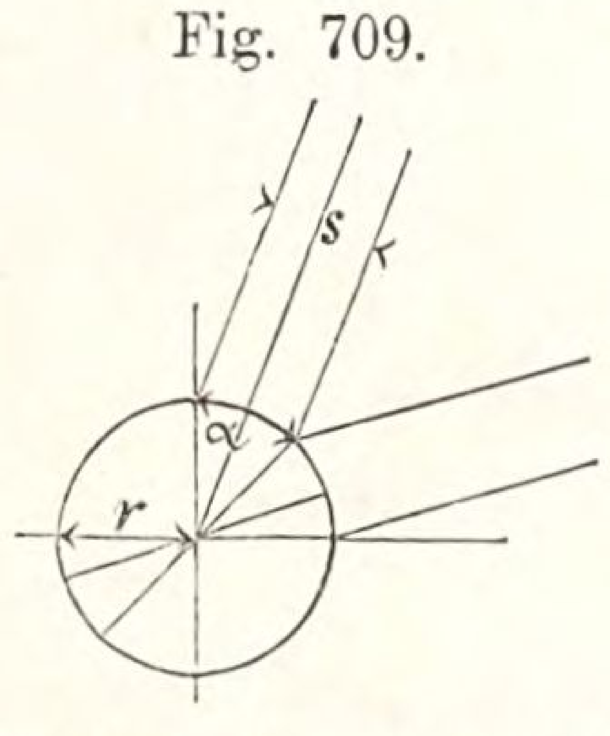
Gl. 117) $\alpha = 2 \operatorname{arc} \operatorname{tg} . \frac{b}{2\,r};$

die Zahl der für diesen Fall im Vollkreise möglichen Lokomotivstände ist

Gl. 118) $n = \frac{360}{\alpha}.$

Sollen an der Umfassung der Drehscheibe Gleisüberschneidungen vermieden werden, so darf α nicht unter ein bestimmtes Mafs sinken, das sich aus der Beziehung ergiebt (Textabb. 709):

Fig. 709.



Gleisabstand an der Drehscheibe in kreisförmigem Lokomotivschuppen.

$$\sin \frac{\alpha}{2} \geq \frac{s}{2\,r}$$

worin s den Abstand der Schienenmitten bezeichnet. Hieraus folgt:

Gl. 119) $\alpha \geq 2 . \operatorname{arc} \sin \frac{s}{2\,r},$

und die Mittelachsen der Schienen vereinigen sich dann am Drehscheibenrande so, dafs je zwei halbe Schienen einen vollen Querschnitt geben.

Die Zahl der nach Gl. 118) zu berechnenden Stände läfst sich auf Kosten der überbauten Fläche unter Verkleinerung des Winkels α steigern, während

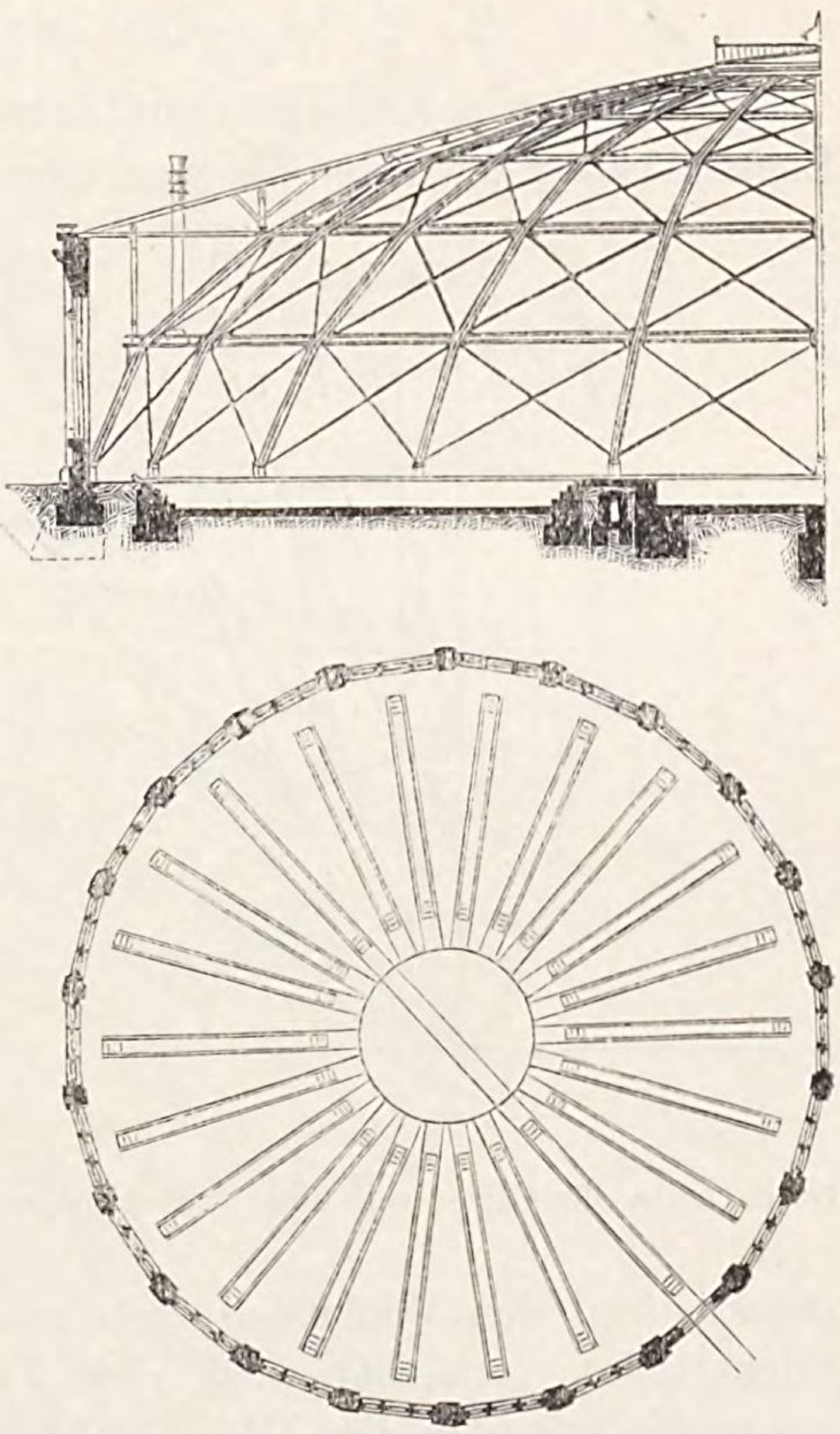
anderseits eine untere Grenze einzuhalten ist, die sich aus der Beziehung ergiebt:

$$\text{Gl. 120)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad r^1 \geqq \frac{l^1}{2},$$

wenn l^1 die gröfste Länge der zu drehenden Lokomotiven und r^1 der Abstand der stehenden Lokomotive vom Drehscheibenmittelpunkt ist, der sich aus dem Breitenmafse der Lokomotive an der Bufferbohle und einem als Durchgang zwischen je zwei aufgestellten Lokomotiven nöthigen freien Raum zusammensetzt.

Die Gleise können auch von mehreren in der Mitte angelegten Drehscheiben ausgehen, die Drehscheiben liegen aber immer unter Dach. Für jede Drehscheibe wird meist nur ein Ausfahrgleis angeordnet, auch steht in jedem Ausschnitte in der Regel nur eine Lokomotive, doch finden sich auch Anlagen mit zwei Lokomotiven im Ausschnitte, z. B. in Langeac. Die Zahl der Stände geht im Allgemeinen nicht unter 16 und nicht über 25.

Fig. 710.



Mafsstab 1 : 1000. Kreisförmiger Lokomotivschuppen zu Magdeburg.

Es ist zu unterscheiden zwischen Anlagen, bei welchen eine Kuppel den ganzen Raum überdeckt, und solchen, bei denen nur der mittlere Raum mit Kuppel eingedeckt ist und hohes Seitenlicht erhält, während das umlaufende Seitenschiff mit niedrigem, nach aufsen oder innen geneigtem Kegeldache versehen wird. Schuppen der letztern Art[482]) kommen jetzt kaum noch zur Ausführung, dagegen sind Schuppen der erstern Art nicht selten. Textabb. 710 stellt eine solche Anlage von 22 Ständen in Magdeburg dar[483]). Die gleiche Bauweise zeigt der 1875/76 erbaute Rundschuppen auf Bahnhof Halle a/S.[484]) der neuerdings hinsichtlich seiner Beleuchtung durch Herstellung entsprechender Oberlichter wesentlich verbessert worden ist.

Von grofsem Einflusse auf die Baukosten ist der Umstand, dafs der Eisen-

[482]) Zeitschrift für Bauwesen 1879, Tafel 25, Fig. 8 und 9, S. 224; Schuppen St. Johann, Zeitschrift für Bauwesen 1866, S. 30. Lokomotiv-Schuppen im Görlitzer Bahnhofe Berlin. Allgemeine Bauzeitung 1868/69 S. 203. Lokomotiv-Schuppen der französischen Ostbahn, Allgemeine Bauzeitung 1861 S. 255. Lokomotivschuppen Hannover, Zeitschr. d. Arch.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1870, S. 355.

[483]) Zeitschr. f. Bauw. 1879, Tafel 25, Fig. 10 und 11.

[484]) Zeitschr. d. Arch.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1876, S. 523. Zeitschr. f. Bauw. 1893, S. 361.

bau der Kuppel möglichst leicht gehalten und bis nahe zum Boden herabgeführt wird, so dafs der Schub in geringer Höhe aufgenommen werden kann. Hierdurch wird auch die Höhe ermäfsigt und die Beheizung erleichtert.

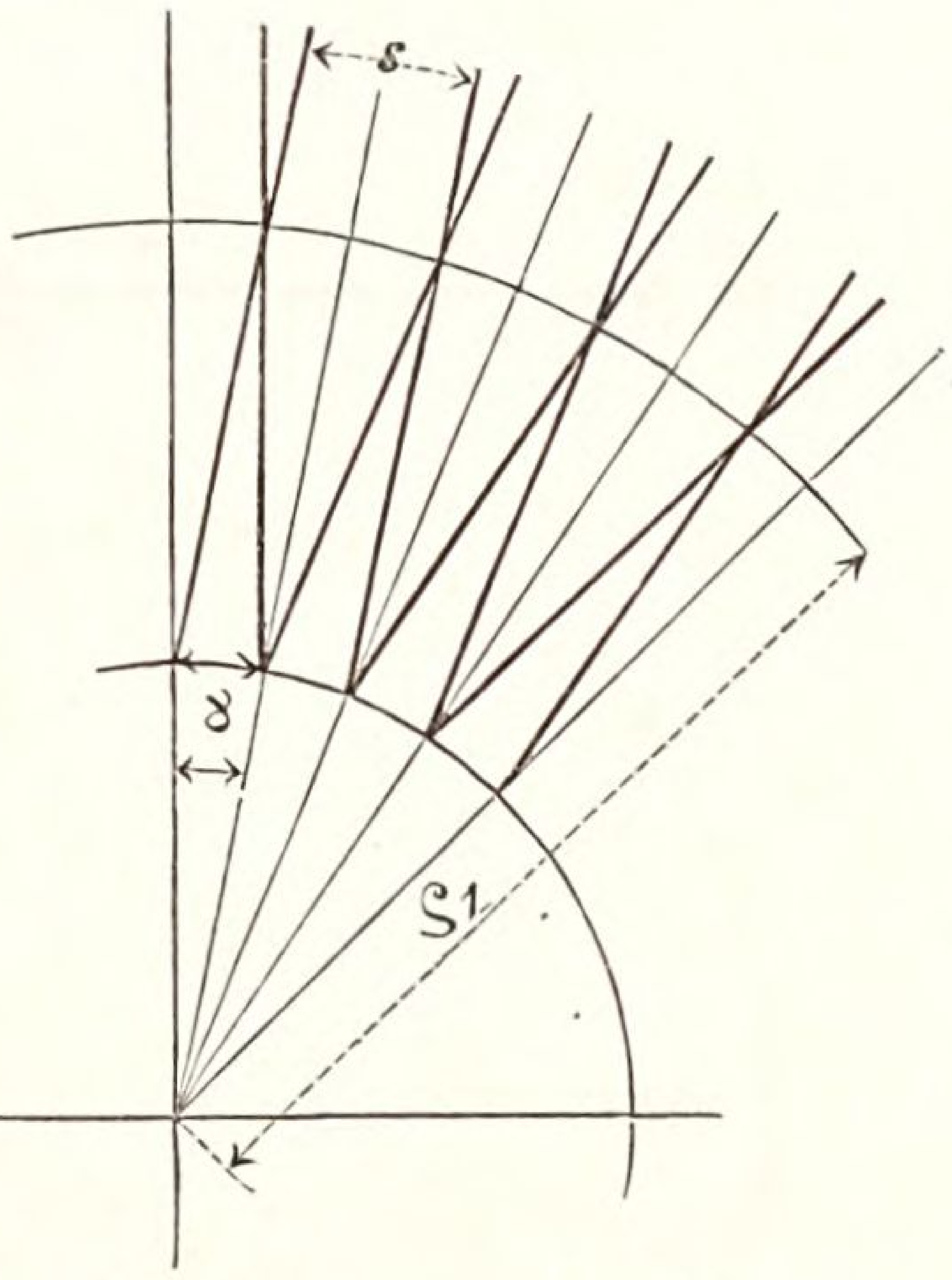
Vorzüge dieser Anlage sind gröfste Uebersichtlichkeit, kleine Thorzahl und daher geringe Wärmeverluste, Schutz der Drehscheibe gegen die Einflüsse der Witterung, Möglichkeit bequemer Reinigung der Heizrohre, passende Raumvertheilung insofern, als bei Stellung der Lokomotiven mit dem Schornsteine nach aufsen gerade da, wo viel zu arbeiten ist, der gröfste Raum zur Verfügung steht, während der am Tender auf ein Mindestmafs beschränkt ist.

Nachtheile sind die Unmöglichkeit der Erweiterung, bedeutende, die Erwärmung erschwerende Lichthöhe und theilweise ungenügende Beleuchtung der Lokomotiven.

2. γ) Ringförmige Schuppen.

Die meist im Kreismittelpunkte angeordnete Drehscheibe, oder die besonders in England häufig gewählten Weichenverbindungen liegen aufserhalb des Schuppens[485]), also auch die Flächen OCD und OCE (Textabb. 708); diese kommen somit für die Fläche des überbauten Raumes nicht mehr in Frage, welcher sich auf die Fläche des Rechteckes l. b. und der beiden Dreiecke DHA und EGB beschränkt. Diese hängen vom Mittelpunktswinkel ab (Gl. 117 S. 638). Mit zunehmendem r und Verkleinerung des Winkels α, also zunehmender Gleiszahl in demselben Ausschnitte, nehmen also die Gröfse der Fläche DEAB und somit die Baukosten ab, dagegen wächst der Aufwand für die Schienenanlagen aufserhalb des Schuppens, sowie der Bedarf an Bauplatzfläche. Da die Gleislage durch Herstellung der Kreuzungen wesentlich vertheuert wird, so ist es zweckmäfsig, den Winkel so grofs zu wählen, dafs eine zweifache Ueberkreuzung jeden Gleises vermieden wird. Der Fall völliger Vermeidung der Gleisüberschneidung wurde schon in Gl. 119) S. 638 behandelt.

Fig. 711.



Drehscheibe für Gleise mit einer Ueberkreuzung.

Für einfache Gleiskreuzung ergiebt sich die Entfernung der mathematischen Spitze des Herzstückes vom Drehscheiben-Mittelpunkte (Textabb. 711) aus der Gleichung

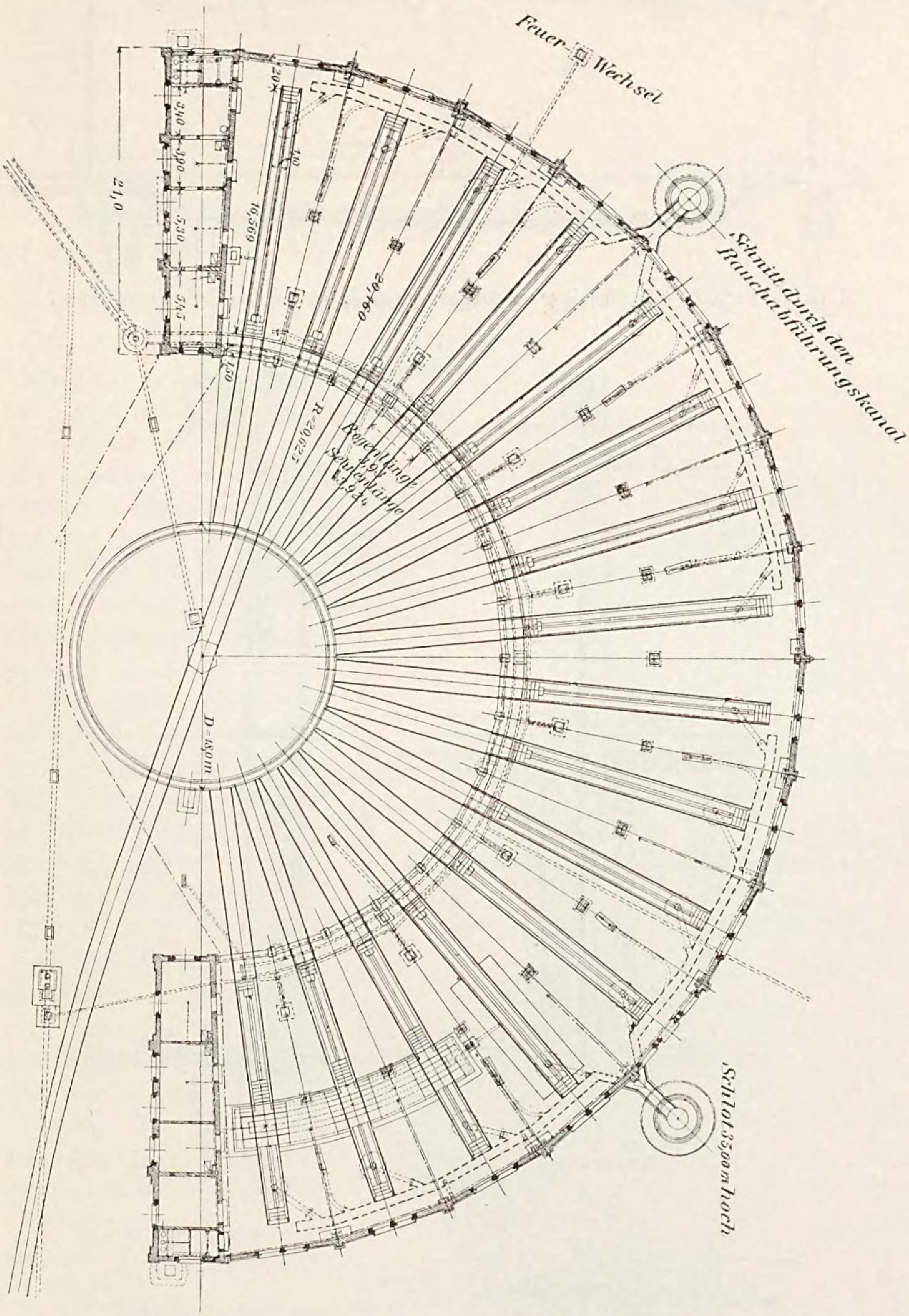
$$\text{Gl. 121)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad \varrho_1 = \frac{1}{2}\, s \,.\, \sin\frac{\alpha}{2}$$

wenn s die Spurweite bedeutet.

[485]) Zeitschrift des Arch.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1884, S. 239. Organ, Erg.-Bd. III, S. 85 und Erg.-Bd. VI, S. 21.

Viel angewendet wird der Winkel 32° 32′ dessen Tangente $^1/_8$ ist, und für welchen demnach das Herzstück mit demjenigen einer Weiche der Neigung 1 : 8

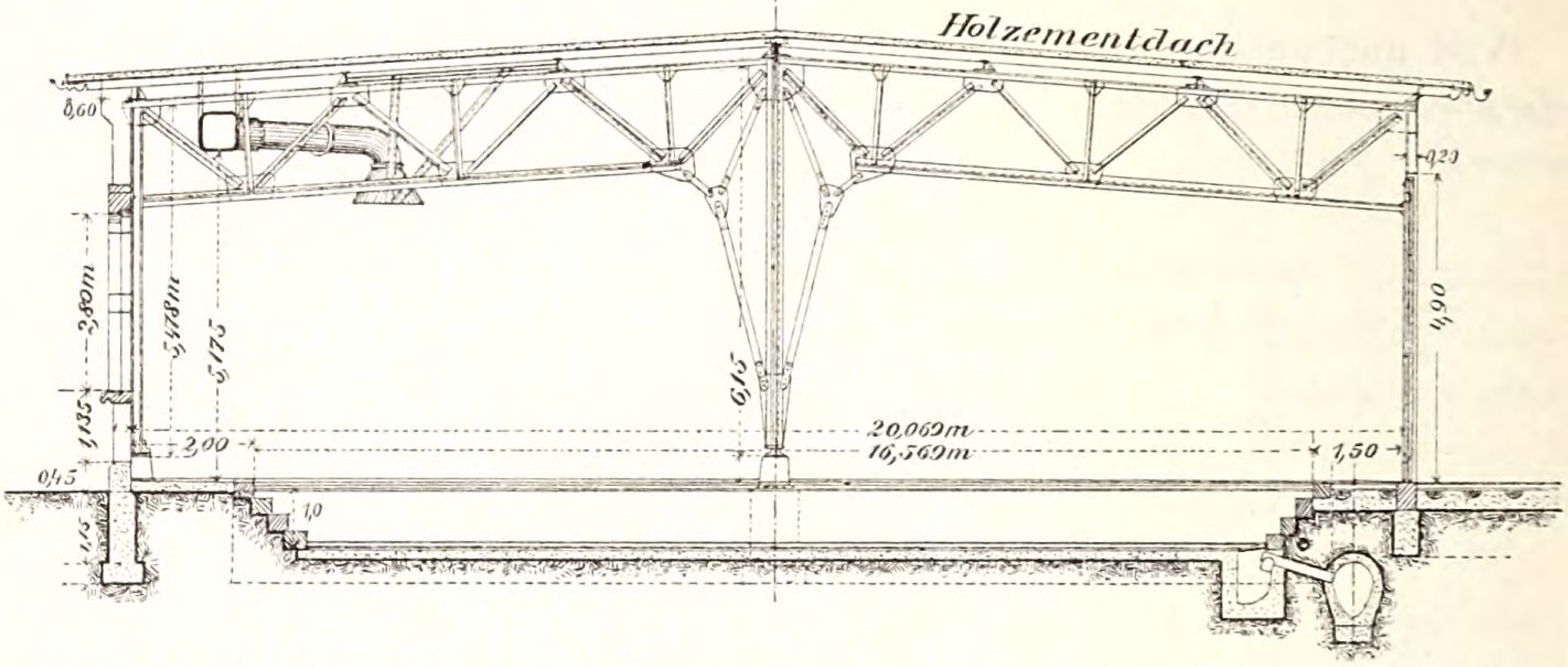
Fig. 712



Mafsstab 1 : 500. Ringförmiger Lokomotivschuppen zu Lindau i/B. Grundrifs.

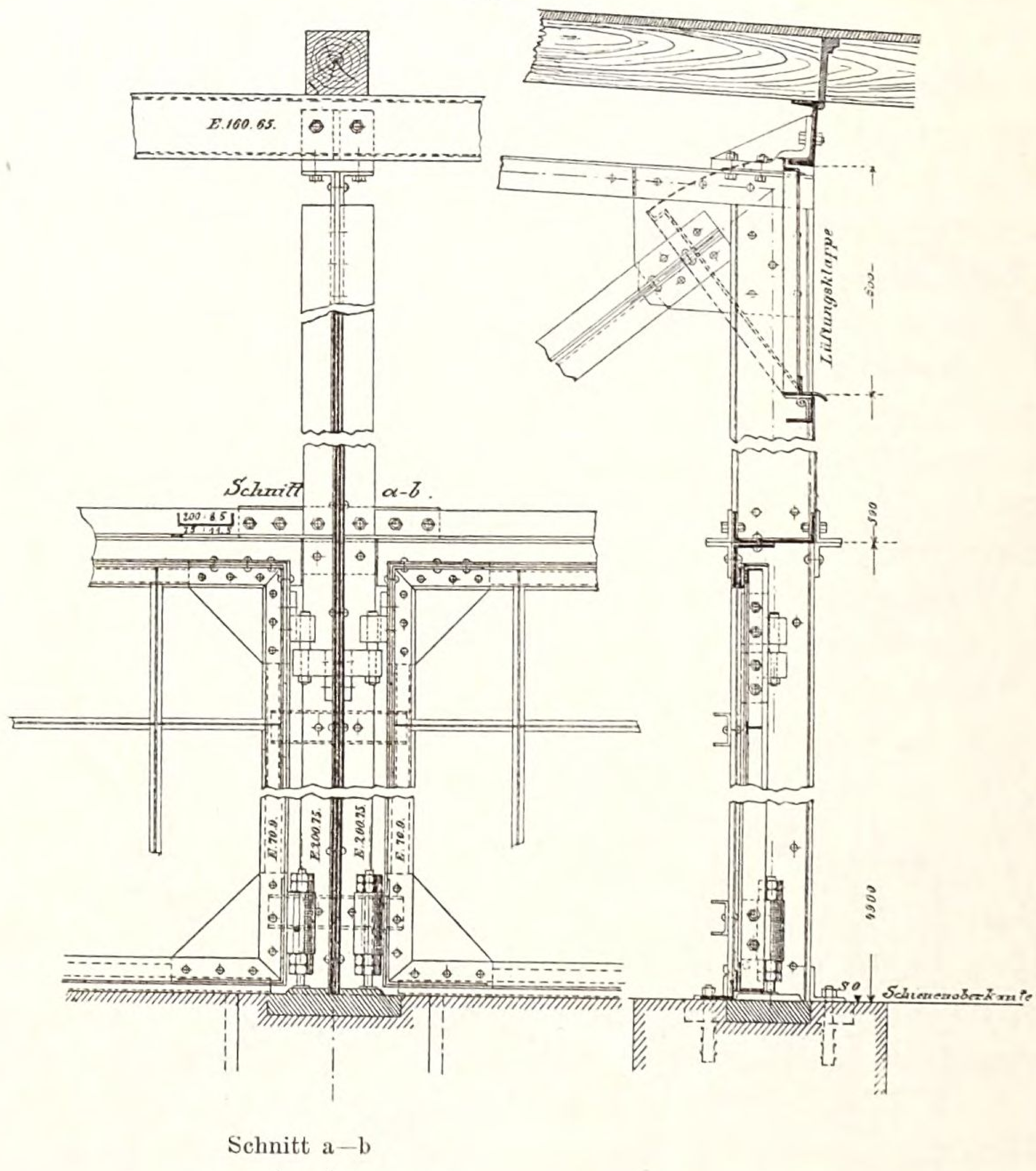
übereinstimmt. Die Anzahl der Gleise im Halbkreise beträgt zwischen 18 und 25; sollen noch mehr Stände in einer Anlage zusammengefafst werden, so wird sie

Fig. 713.

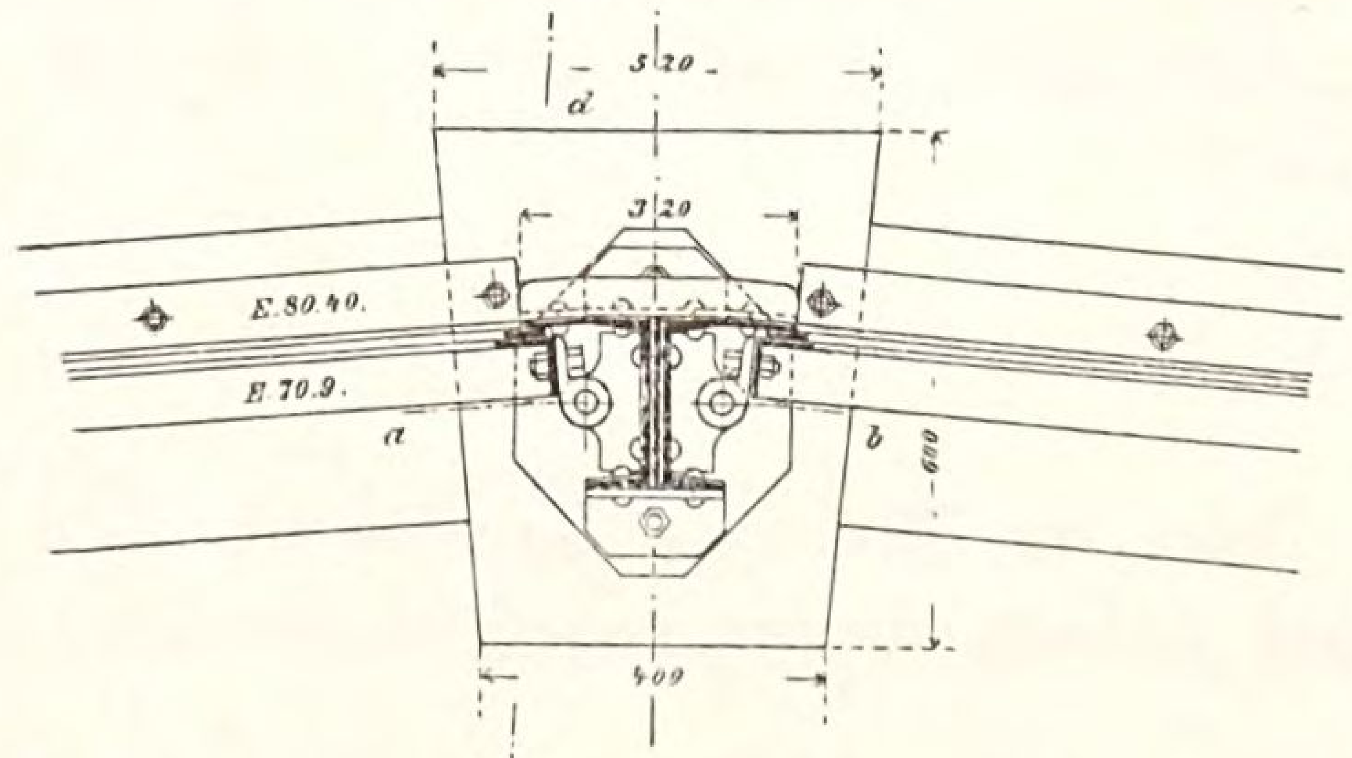


Mafsstab 1 : 200. Ringförmiger Lokomotivschuppen zu Lindau i. B., Querschnitt.

Fig. 714.



Schnitt a—b



Mafsstab 1 : 25. Ringförmiger Lokomotivschuppen zu Lindau i/B., Thorwand.

mittels eingeschobener Rechtecke erweitert und dann durch 2 Drehscheiben bedient (Hannover[486]), Köln).

Die Ringform findet sehr häufig Anwendung. Gewöhnlich trifft auf jede Vieleckseite eine Gleisachse, die dann mit der Mittellinie der erstern zusammenfällt. Eine solche Anlage zeigt der Lokomotivschuppen zu Lindau i/B. (Textabb. 712, 713, 714), der bei einem Mittelpunktswinkel von je 10° 54′ 11,5″ 16 Lokomotivstände enthält; das Ringstück ist beiderseits durch angebaute Diensträume über den Halbkreis verlängert. Der innere Halbmesser ist 20,652 m, der Lichtraum 20,16 m, die innere Vieleckseite miſst 3,924 m. Durch die erforderliche Gröſse der Drehscheibe von 18,0 m Durchmesser wurden Gleisüberschneidungen gänzlich vermieden.

Während die Binder dieses Schuppens auf einer Mittelstütze ruhen (Textabb. 713), zeigen andere, wie die in Berlin, Anhalter Bahnhof[487]), Frankfurt a/M.[488]), Karthaus (Textabb. 715 und 716) freitragende Binder. Nach dem letzten Muster sind im Westen Preuſsens mehrere Schuppen ausgeführt. Eine Anlage mit zwei Drehscheiben in Hannover zeigt Textabb. 717 und 718[486]). Zuweilen finden sich mehrere gerade Gleise in einem Aus-

Maſsstab 1 : 500. Ringförmiger Lokomotivschuppen zu Karthaus, Grundriſs.

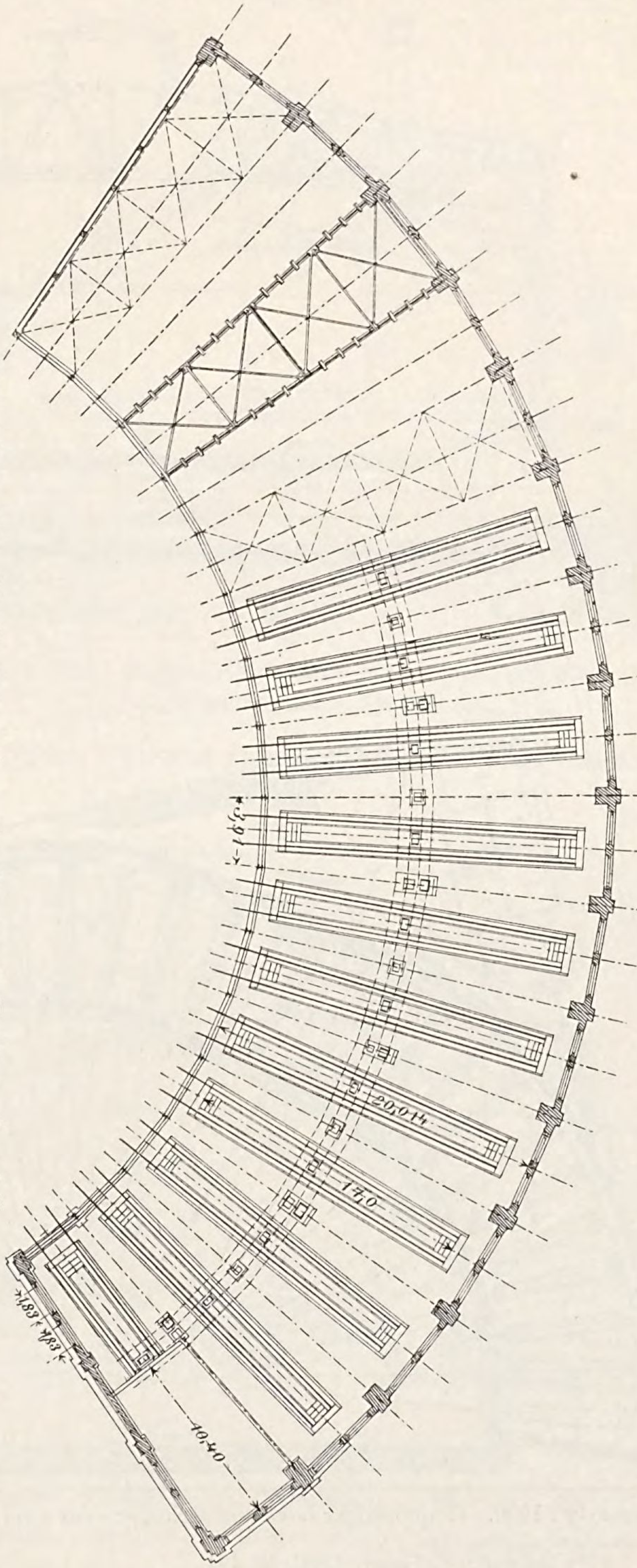


Fig. 715.

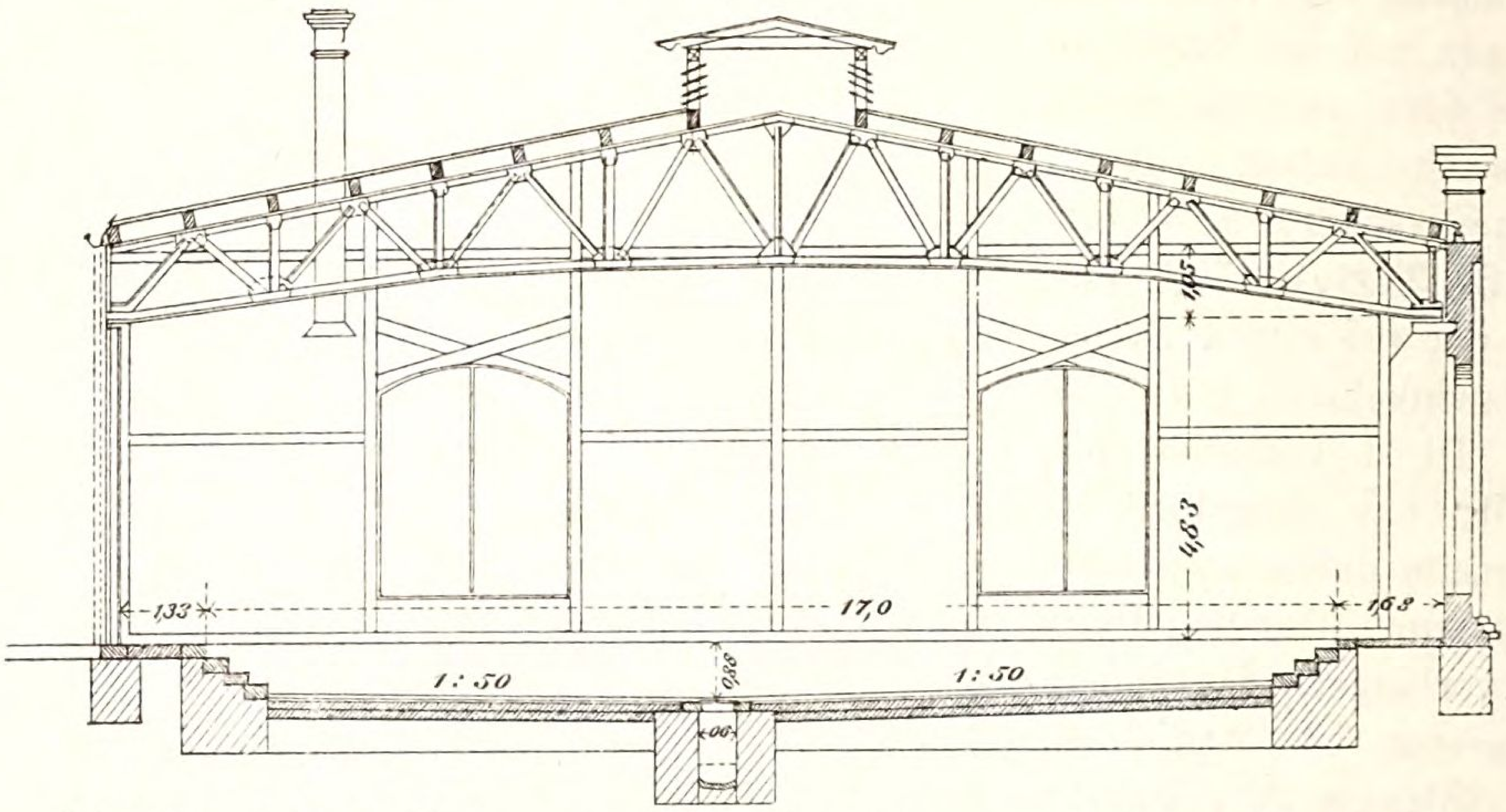
486) Zeitschr. d. Arch.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1886, S. 387, Bl. 24.

487) Zeitschr. d. Arch. und Ing.-Ver. zu Hannover 1884, Bl 17.

488) Zeitschr. f. Bauw. 1891, Bl. 26.

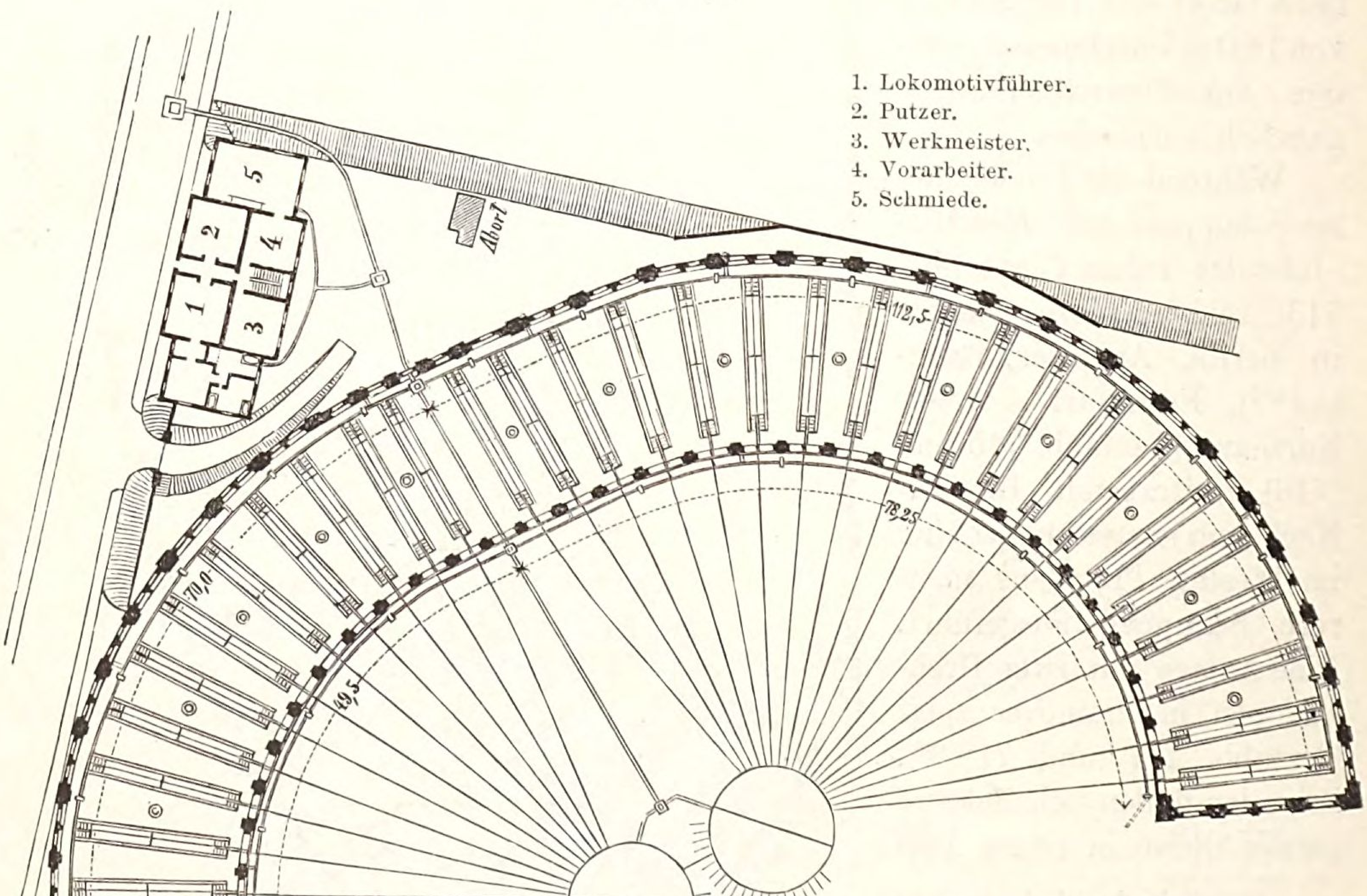
schnitte, zwei in Saalfeld, drei im Hamburger Bahnhofe in Berlin[489]). Diese Anordnung hat nach dem Vorschlage von Vieregge Fortbildung durch Anlage ver-

Fig. 716.



Mafsstab 1 : 200. Ringförmiger Lokomotivschuppen zu Karthaus, Querschnitt.

Fig. 717.

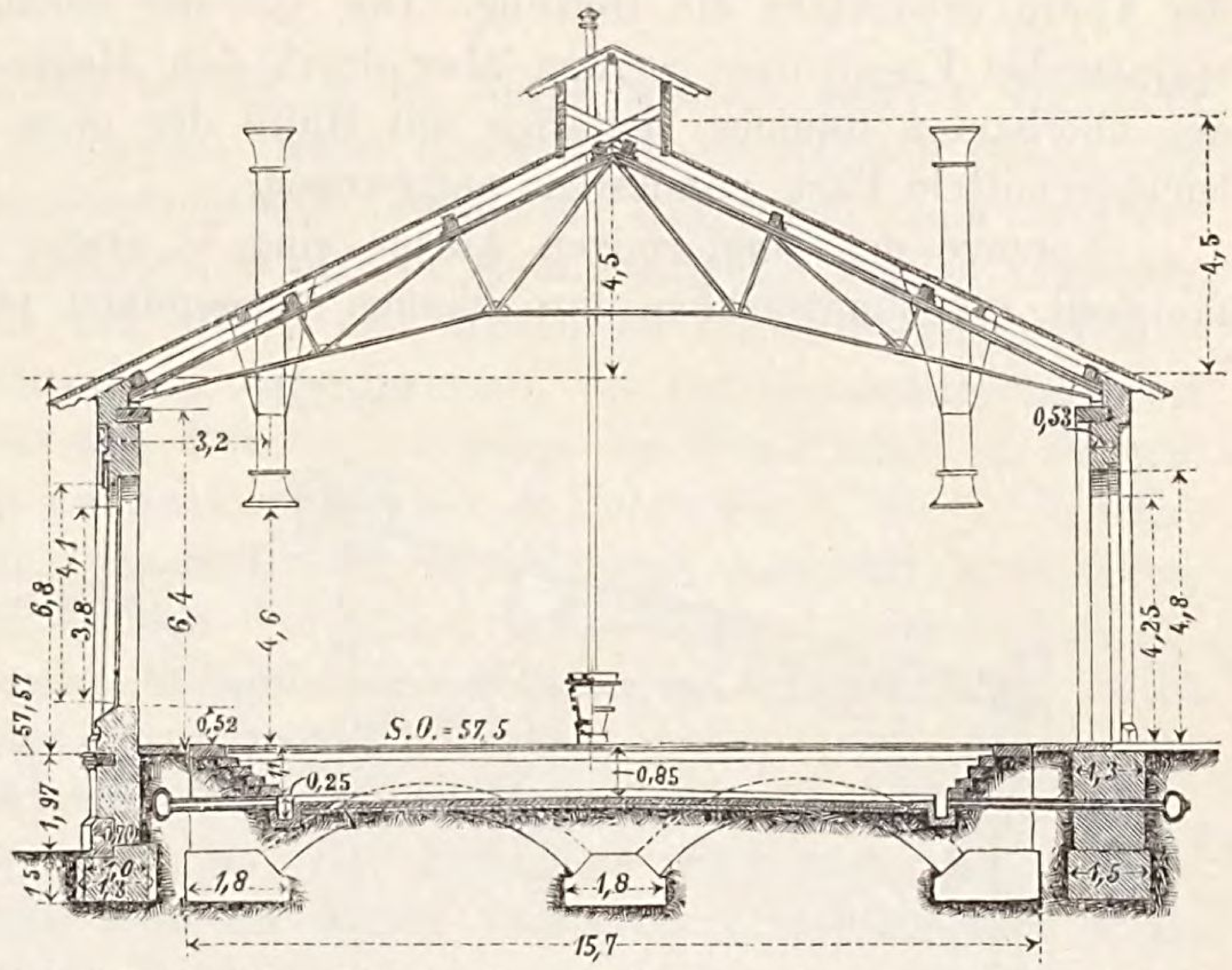


Mafsstab 1 : 1000. Ringförmiger Lokomotivschuppen mit zwei Drehscheiben zu Hannover, Grundrifs.

489) Zeitschr. f. Bauw. 1862, S. 491.

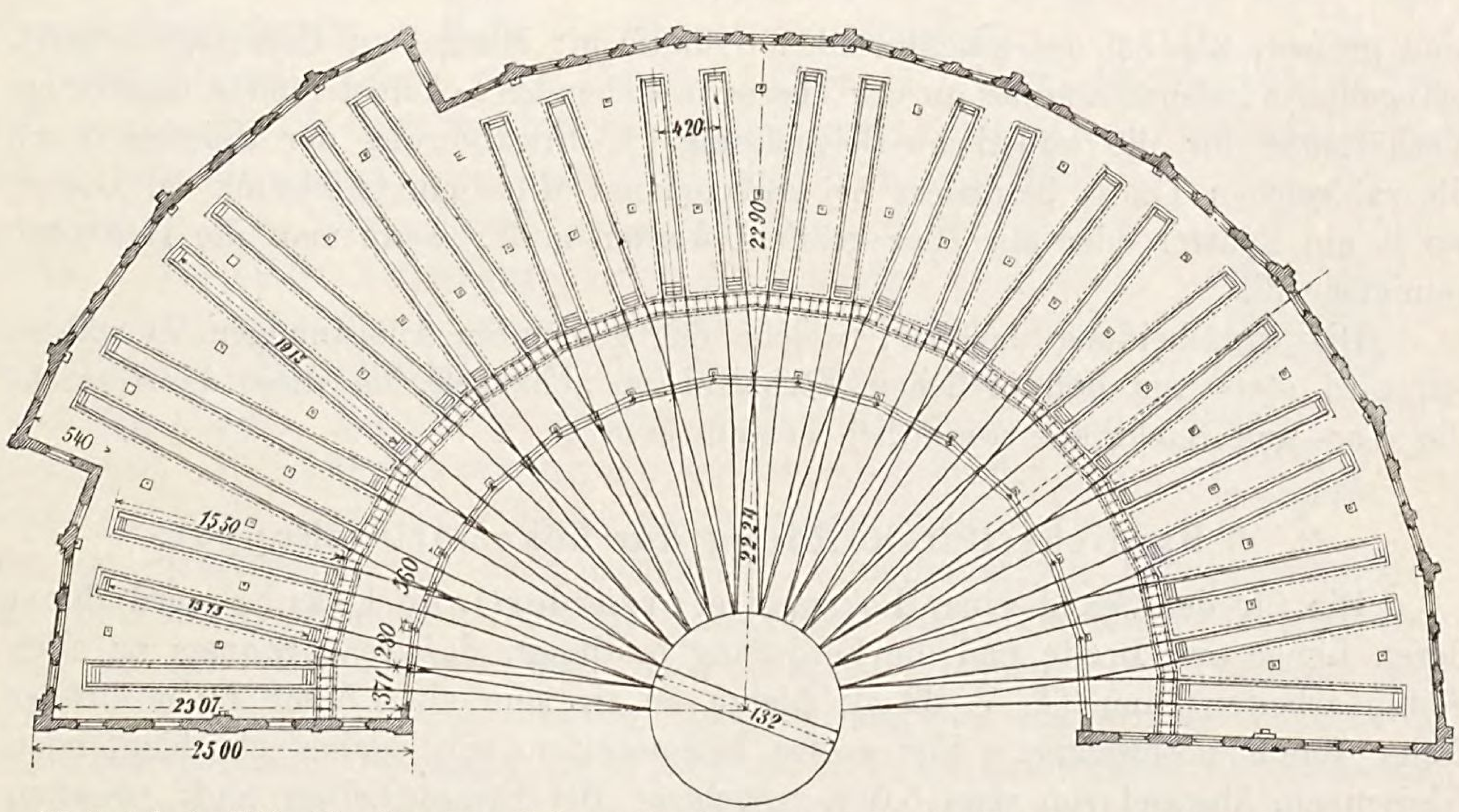
schlungener Gleise gefunden. Sie kam zuerst in Mochbern, dann in Sommerfeld[490]) zur Ausführung und wurde seither auf preufsischen Staatsbahnen mehrfach verwendet (Suhl; Berlin, Potsdamer Aufsen-Bahnhof; Frankfurt a/M.). Dabei laufen je zwei einem Auschnitte angehörige Gleise mit so grofsem Winkel zusammen, dafs sie noch innerhalb des Schuppens ein Herzstück bilden und durch eine Thoröffnung geführt werden können. Je zwei Gleise benachbarter Ausschnitte haben gleiche Richtung. Die Gleispaare je eines Ausschnittes sind mit scharfer Krümmung so zusammengeführt, dafs sich am Drehscheibenumfange von vier Schienen die beiden mittleren zu einem Schienenkopfe vereinigen

Fig. 718.



Mafsstab 1 : 250. Ringförmiger Lokomotivschuppen mit zwei Drehscheiben zu Hannover, Querschnitt.

Fig. 719.



Mafsstab 1 : 750. Ringförmiger Lokomotivschuppen zu Berlin, Potsdamer Bahnhof, Grundrifs.

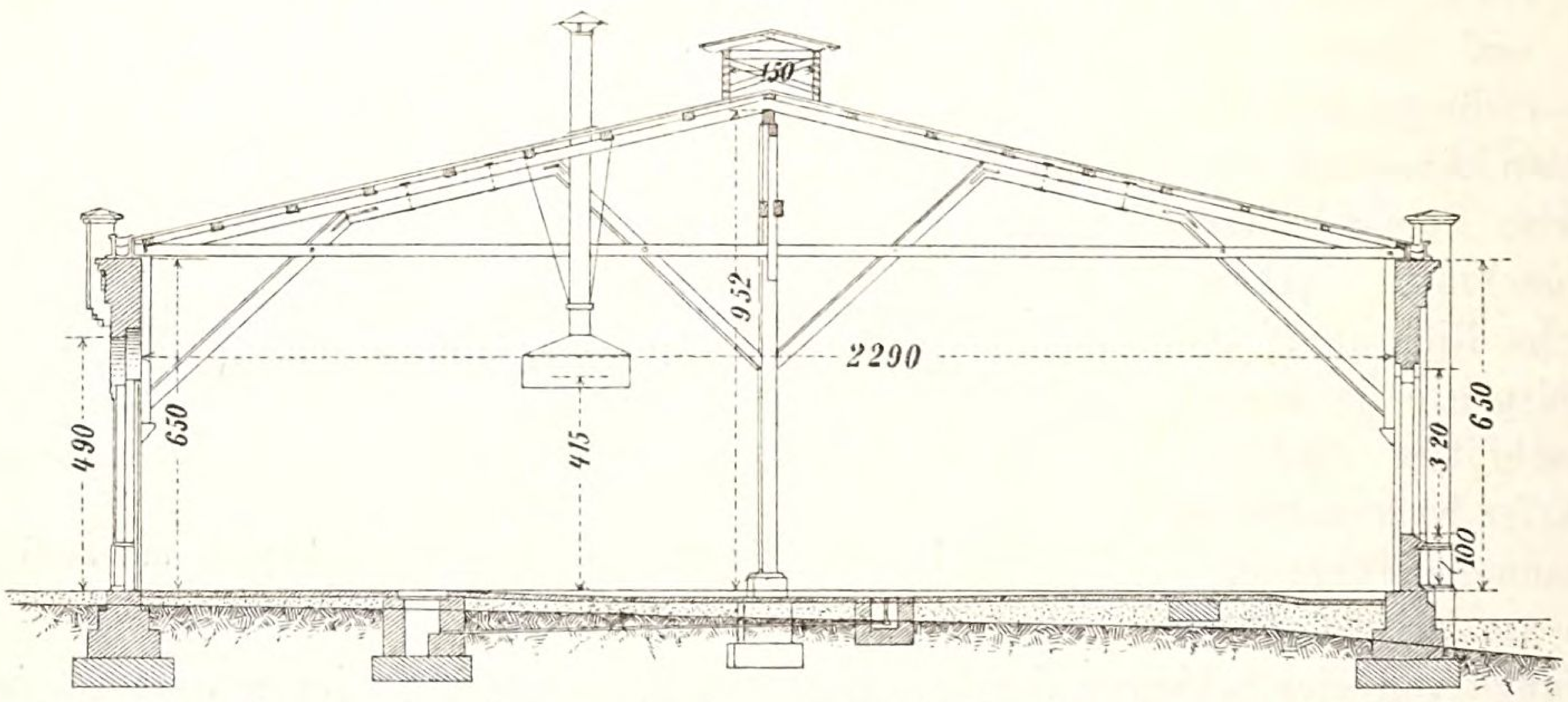
(Textabb. 719 und 720). Bei dieser Anlage mufs die innere Ringwand, da je ein Thor für zwei Gleise benutzt wird, in der Richtung nach der Drehscheibe zu

490) Zeitschr. f. Bauw. 1882, S. 133.

weit vorgeschoben werden, woraus sich ein gröfserer Lichtraum ergiebt, als für Gleise, die alle nach dem Drehscheibenmittelpunkte gerichtet sind; dadurch wird das Aufschlagen der Thorflügel nach innen und das Ausziehen der Heizrohre ohne Oeffnen der Thore möglich. Dieser Umstand, sowie die Verringerung der Zahl der Thore erleichtern die Heizung. Die aus der geringen Zahl der Thore entspringenden Ersparnisse werden aber durch den Mehraufwand für die Zunahme des überbauten Raumes, der sich mit Hülfe der oben angegebenen Beziehungen leicht ermitteln läfst, mindestens aufgewogen.

Vorzüge der ringförmigen Anlage sind in erster Linie ihre Erweiterungsfähigkeit, die hauptsächlich ihre häufige Verwendung veranlafst. Die Nachtheile

Fig. 720.



Mafsstab 1 : 250. Ringförmiger Lokomotivschuppen zu Berlin, Potsdamer Bahnhof, Querschnitt.

sind gröfser, als bei der geschlossenen Grundform: Mangel an Uebersichtlichkeit, mangelhafte Beleuchtung des an der Thorseite stehenden Lokomotivendes, ungünstige Verhältnisse für die künstliche Beleuchtung[491]), Erschwerung der Heizung durch die zahlreichen Thore, besonders bei Anlagen mit Mittelpunktsrichtung der Gleise, wo je ein Fenster oder ein Thor geöffnet werden mufs, wenn man die Heizrohre reinigen will.

Die Entscheidung darüber, welche der genannten Anordnungen zu wählen ist, wird stets von den örtlichen Verhältnissen abhängen, da diese das Gewicht der Vor- und Nachtheile wesentlich beeinflussen.

2. δ) Bauliche Durchbildung der Lokomotivschuppen.

Die für den Stand einer Lokomotive erforderliche Fläche wird durch deren Länge und Breite und die Forderung bestimmt, dafs man bequem an allen Seiten arbeiten kann (T. V. 62,10); hierzu ist ringsum ein 1,5 bis 2,0 m breiter freier Raum nothwendig. Für grofse Lokomotiven wird daher gleichlaufenden Gleisen ein Abstand von etwa 5,0 m gegeben. Bei Strahl-Gleisen mufs zwischen den äufsersten Vorsprüngen zweier Lokomotiven noch etwa 1,0 m, zwischen den Thorpfeilern und den Buffern der im Schuppen stehenden Lokomotive mindestens

[491]) Organ, Supplement-Band V, S. 34. Organ 1869, S. 55.

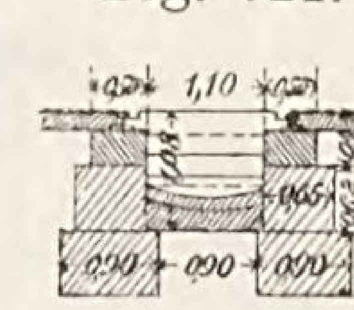
0,75 m Spielraum bleiben. Zwischen den Buffern hintereinanderstehender Lokomotiven sollte ein Zwischenraum von mindestens 0,50 m als Durchgang freigehalten werden. Für das Reinigen der Heizrohre ist erheblich mehr Platz erforderlich, der nöthigenfalls durch Oeffnen eines Thores oder Fensters gewonnen werden mufs.

Die Umfassungswände werden in der Regel in Stein oder in Fachwerk ausgeführt. Oft wird bei Schuppen, deren Erweiterung vorbehalten bleibt, die Wand, an die sich der Erweiterungsbau anschliefsen soll, auch dann in Fachwerk hergestellt, wenn die sonstigen Wände in Stein ausgeführt werden (Textabb. 715 und 716). Es empfiehlt sich, die in den Achsen der Gleise liegenden Wandtheile nicht zu Dachunterstützungen heranzuziehen, um den Gesammtbestand des Schuppens für den Fall, dafs eine Lokomotive gegen die Wand fährt, zu sichern.

Der Fufsboden liegt am zweckmäfsigsten in Höhe von S. O. (T. V. 62,2), manchmal aber auch in Höhe von S. U. Er ist möglichst dauerhaft herzustellen, und mufs dem Ansetzen von Winden Widerstand leisten können; einfache Estriche bewähren sich auf die Dauer nicht. Es empfehlen sich Beton, in Stuttgart (Textabb. 707) 13 cm stark mit 2 cm starker Cementmörtel-Ueberlage, Granitwürfel oder Platten, hochkantig in Cementmörtel verlegte Klinker auf einer Betonschicht, wie in Halle, gut hergestelltes Holzpflaster u. s. w. Der Fufsboden wird nach den Arbeitsgruben oder nach besonderen, zwischen diesen angelegten Einfallschächten abgewässert. Den in S. O. liegenden Fufsboden können scharf gelaufene Radreifen bei Abwässerung nach den Arbeitsgruben längs der Schienen zerstören, es ist daher in diesem Falle richtiger, die Schienen etwas über den Fufsboden hervorstehen zu lassen und diesen nach der Mitte zwischen den Gleisen hin abzudachen. Zur Abgrenzung des Betons gegen die Schienen wurde in Stuttgart eine keilförmige föhrene Langschwelle, in Halle ein Winkeleisen eingelegt.

Die Arbeits-, Lösch- oder Feuer-Gruben (T. V. 62,3, Textabb. 718, 721, 722) werden 1,10 m breit und bis etwa 1,10 m unter S. O. tief mit Umfassungen aus Beton oder Mauerwerk hergestellt, und oben mit einer Rollschicht mit oder ohne Quaderbinder, oder mit Platten abgedeckt. Auf dieser Abdeckung werden die Schienen, wenn die Abwässerung nach der Grube stattfindet, so befestigt, dafs der Wasserablauf entweder über den Kopf, oder unter dem Fufse hin erfolgt. Die Gruben erhalten beiderseits Stufen zum Einsteigen. Die Entwässerung der Arbeitsgruben erfolgt an einem Kopfende, oder in der Mitte, oder bei sehr langen Gruben an mehreren Stellen nach besonderen Einfallschächten mit Schlammfang. Die Sohle der Gruben erhält entweder Quergefälle nach ihrer Mitte (Textabb. 707, 716, 721, 722) oder von der Mitte nach einer oder beiden Seiten (Textabb. 705, 718). Die Einfallöffnungen für die Entwässerung sind mit grofser Vorsicht so anzulegen, dafs ihre Reinigung leicht möglich und eine Verstopfung des Abwasserkanales unter allen Umständen ausgeschlossen ist. Gleichwohl mufs auch dieser nach Möglichkeit zugänglich bleiben. Deshalb vermeidet man die Lage des Hauptkanales unter den Arbeitsgruben, ordnet ihn vielmehr besser an einem Kopfende an, und deckt ihn, sofern er nicht gangbar ist, behufs leichter Zugänglichkeit mit Platten ab. Die Anlage des Hauptkanales quer in der Mitte der Arbeitsgruben

Fig. 721.

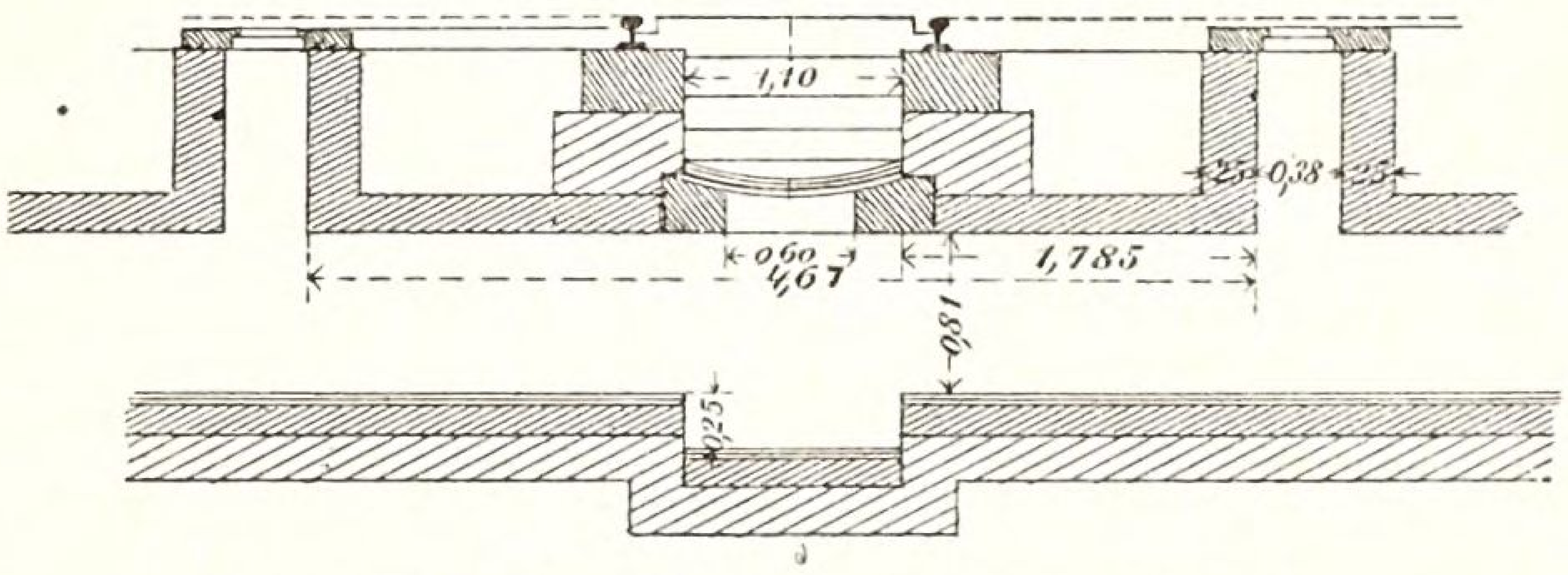


Mafsstab 1 : 200.
Querschnitt einer Löschgrube.

(Textabb. 707, 716, 722) bietet manche Vortheile, sofern nur die Reinigung leicht möglich ist. Die häufig anzuordnenden Achssenkgruben[492]) sind in Band I S. 784 besprochen.

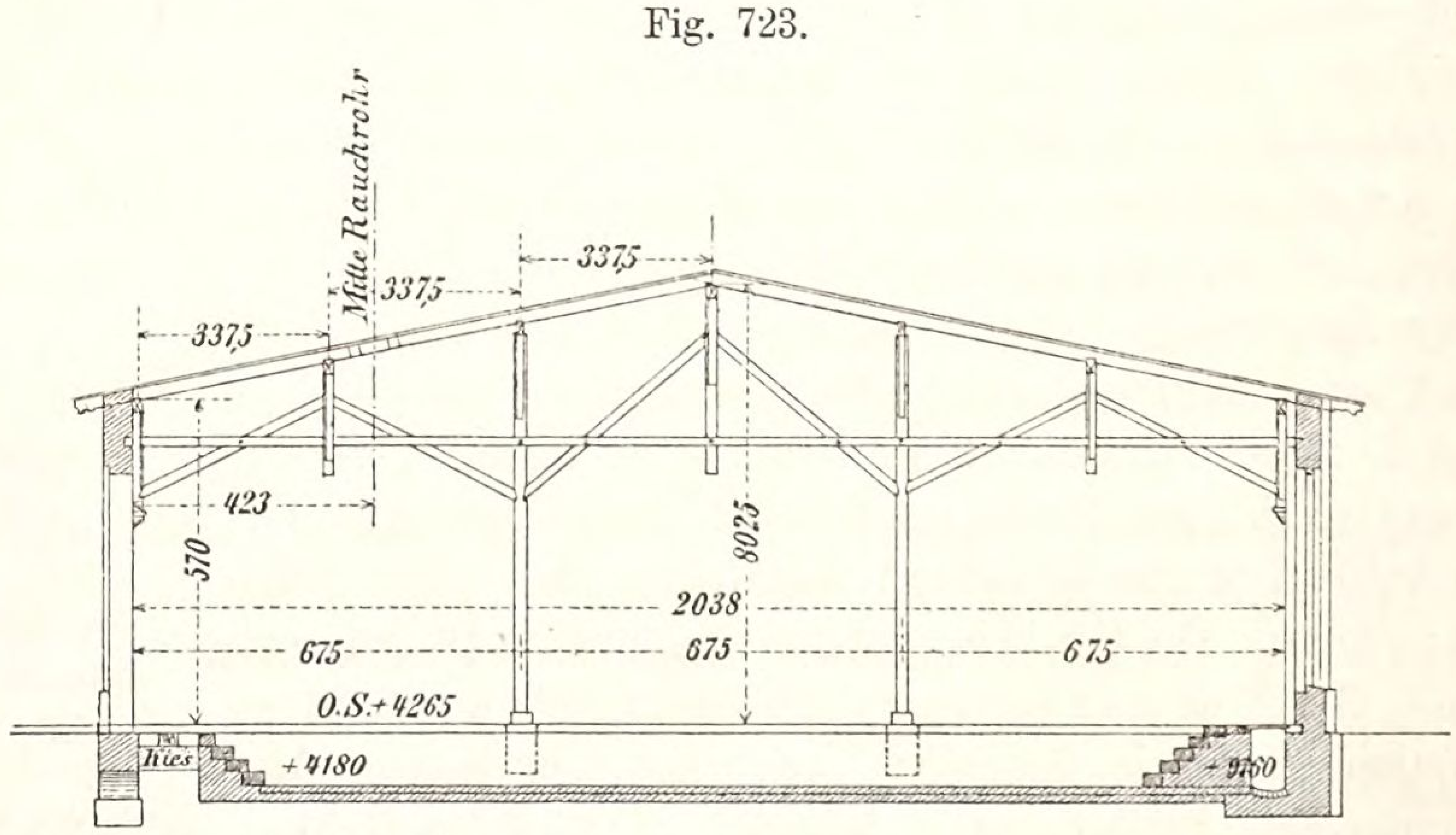
Breite und Höhe der Thore sind von der Gröfse der Lokomotiven abhängig und sollen nach den T. V. 62,9 mindestens 3,35 und 4,80 m betragen, es wird aber eine Breite von 3,80 m empfohlen. Ausgeführt sind in Stuttgart 4,0 auf 4,90 m, bei bayerischen Schuppen 3,40 auf 4,80, bei den Schuppen der österreichischen Staatsbahnen 3,50 auf 5,0 m. Diese Thoröffnungen werden meist durch auswärts aufschlagende zweiflügelige Thore aus Holz oder Eisen[493]) geschlossen, welche im obern Theile Verglasung erhalten (Textabb. 714). Bei eisernen Thoren wird die untere Hälfte mit Wellblech geschlossen, oder, um die Wärmeabgabe zu vermindern, mit Holz verschalt. Roll- und Schiebethore finden wenig Anwendung; sie führen wegen des mangelhaften Anschlusses an die Wand starken Wärmeverlust herbei, sind für kreis- oder ringförmige Schuppeu überhaupt ausgeschlossen. An einigen Thorflügeln sind kleine Schlupfthüren anzubringen. Flügelthore müssen in offenem Zustande festgestellt, in geschlossenem

Fig. 722.



Mafsstab 1 : 100. Entwässerungskanal.

Fig. 723.



Mafsstab 1 : 250. Hölzerner Dachbinder für Lokomotivschuppen, preufsische Staatsbahnen.

durch entsprechende Verschlufsvorrichtungen, wie Schubstangen, Winkelhebel u. s. w. fest angezogen werden können.

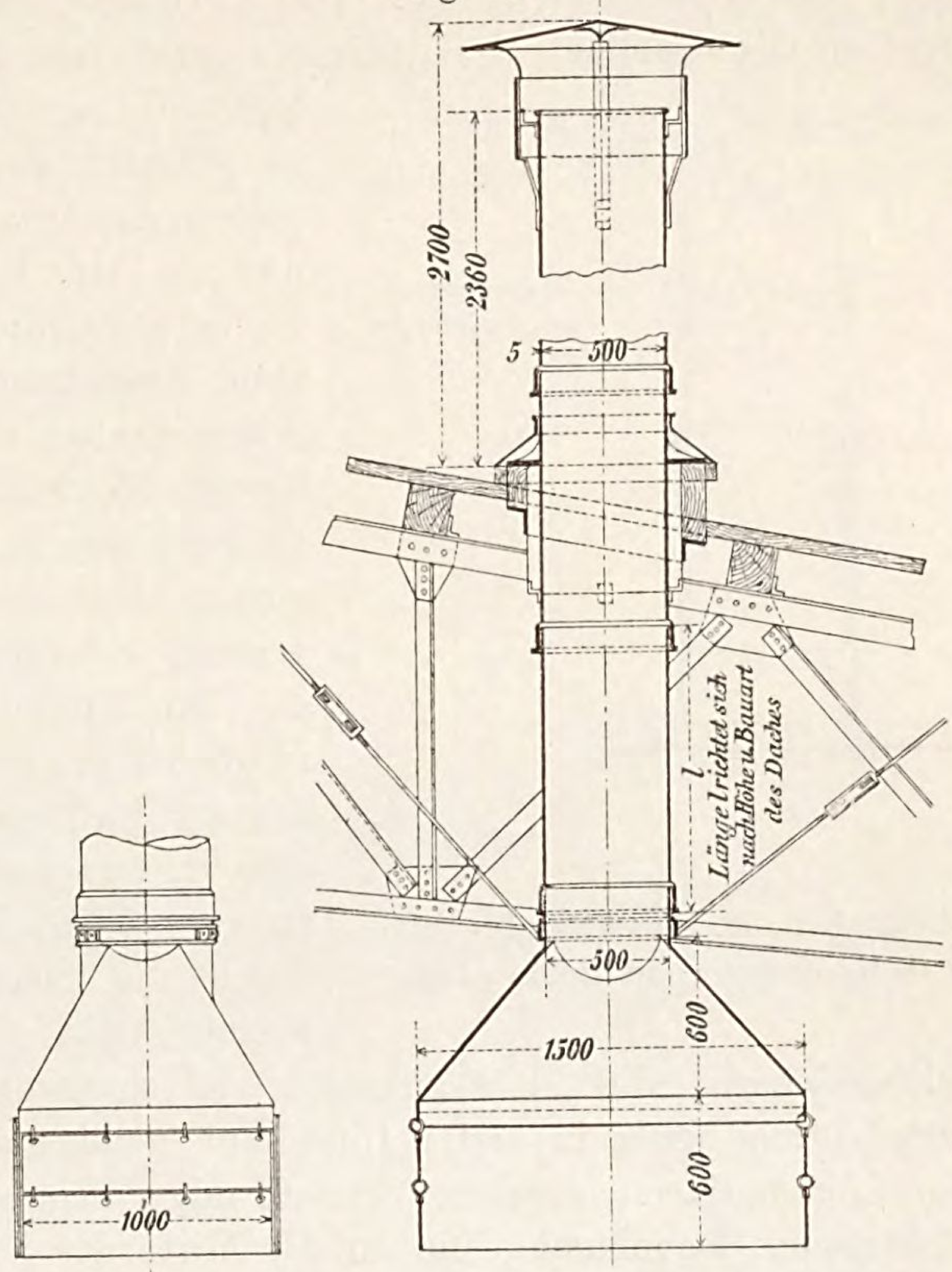
Bei ringförmigen Anlagen beeinflussen die Abmessungen der Thorpfeiler den Raumbedarf wesentlich. Steinpfeiler können kaum unter 0,60 m Breite her-

492) Organ 1895, S. 2.

493) Organ. Suppl.-Bd. VI, 1878, S. 173.

gestellt werden, bei Verwendung von Gufs- oder Walzeisen läfst sich die Breite erheblich ermäfsigen. Sie beträgt in Lindau 0,32 m (Textabb. 712 bis 714) einschliefslich der seitlich angebrachten, nur zur Dichtung dienenden Federn. Die Pfeiler sind starken wagerechten Kräften aus dem Gewichte der Thore ausgesetzt; auch dieser Beanspruchung kann durch Ausführung in Eisen besonders durch Verbindung mit den Dachbindern wirksamer entgegengetreten werden, als bei Steinpfeilern.

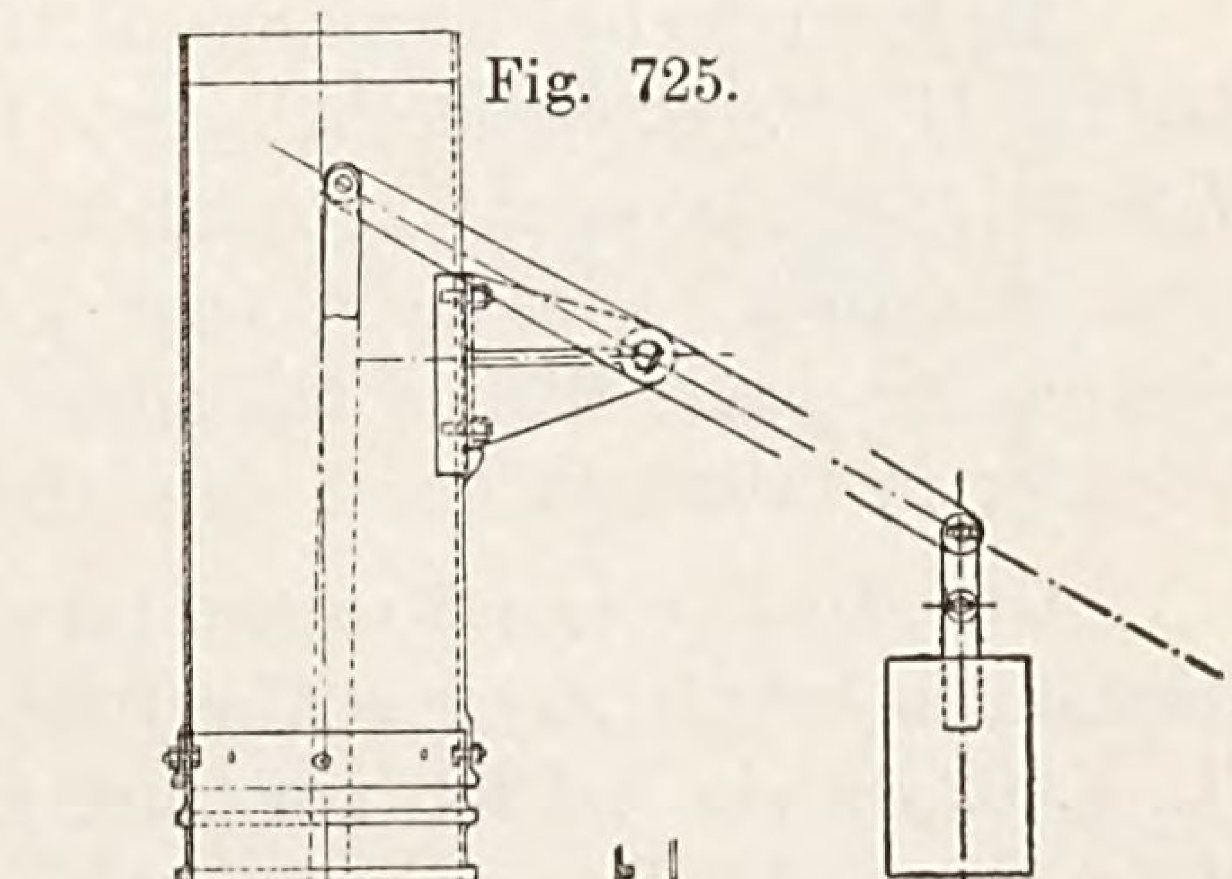
Fig. 724.



Mafsstab 1 : 50. Rauchfang für Lokomotivschuppen.

Die **Ueberdachungen** sind, wo möglich, freitragend herzustellen; wo Stützen unvermeidlich sind, wird man ihren Querschnitt thunlichst klein wählen. Holz-, wie Eisen-Bauten leiden durch Wasserdampf und Verbrennungsgase, beide bedürfen mit Rücksicht auf Dampf guter Lüftung[494]). Bei ringförmigen Schuppen der preufsischen Staatsbahnen wird neuerdings die in Textabb. 723 dargestellte, einfache, hölzerne Dachanordnung vielfach angewandt, wobei durch die in Textabb. 724 bis 730 abgebildeten Rauchfänge Abführung des Rauches auch ohne Dachlucken erzielt wird. Holztheile des Dachverbandes sollen über dem Standpunkte der Lokomotivschornsteine mindestens 5,80 m über S. O. liegen (T. V. 62,7). Die **Dacheindeckung** erfolgt mit Schiefer, Falzziegeln, in Stuttgart mit innerer Gipsdielenschalung, Pappe in Frankfurt a/M. und im Anhalter Bahnhofe in Berlin, unter Verwendung von kupfernen oder verzinnten[495]) Nägeln, oder Holzcement[496]).

Fig. 725.

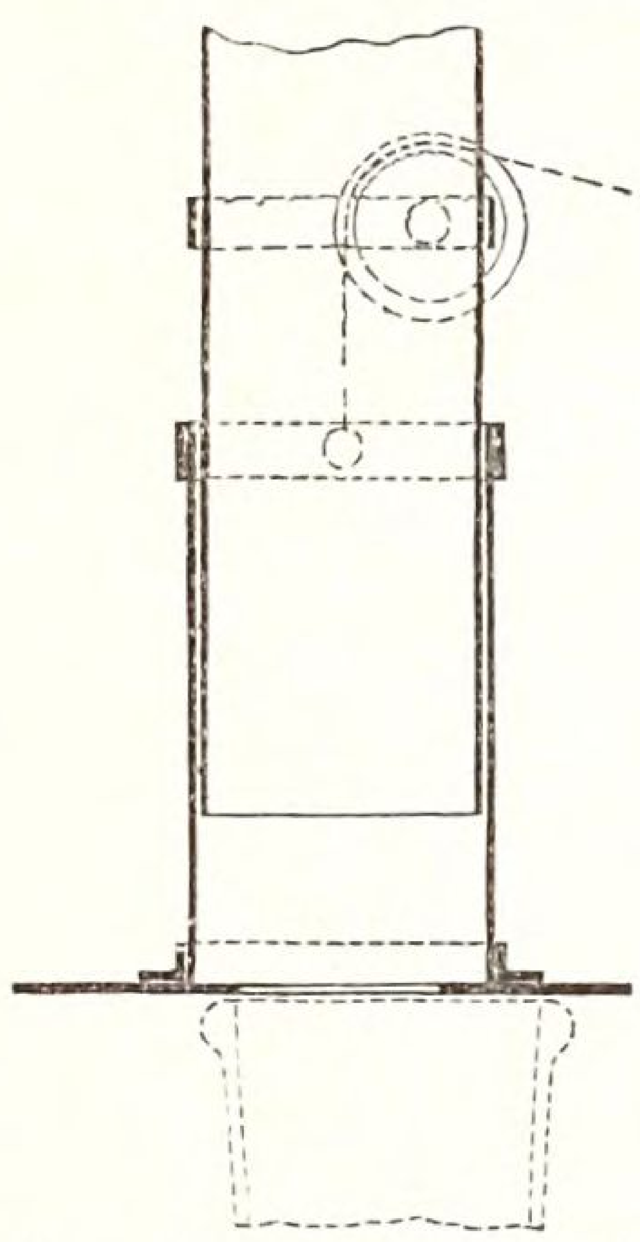


Mafsstab 1:30. Verschiebbarer Rauchfang für Lokomotivschuppen, preufsische Staatsbahnen.

494) Anstrich der Lokomotivschuppen; D. Bztng. 1894, S. 52.

Die Anbringung von Dachrinnen führt bei Lokomotivschuppen oft zu grofsen Mifsständen. Da der grofse erwärmte Hohlraum meistens ohne Zwischenlage bis zur Innenseite der Dachfläche reicht, so schmilzt der Schnee, während das Schmelzwasser aufserhalb der Umfassungen an der Traufe und in den Rinnen friert. Bei überstehenden Dächern empfiehlt es sich deshalb, Dachrinnen ganz wegzulassen und durch einen gepflasterten Abzugsgraben rings an der Umfassung für Beseitigung des Schmelzwassers Sorge zu tragen. Wo Dachgesimse hergestellt sind, müssen die Dachrinnen zur Vermeidung des Vereisens in den warmen Schuppenraum gelegt werden.

Fig. 726.



Mafsstab 1 : 30. Rauchfang für Lokomotivschuppen mit Rohrauszug.

Die Beleuchtung erfolgt am besten durch möglichst grofse und tief herabreichende Fenster, die zur Lüftung mit einzelnen beweglichen Flügeln zu versehen sind. Oberlichter sind oft nicht zu vermeiden; ihre Wirkung wird auf die Dauer durch die Schwierigkeit der Reinhaltung sehr beeinträchtigt. Dasselbe gilt von Glasflächen in Sägendächern, die in Frankreich viel angewendet werden[497]. Die künstliche Beleuchtung mufs in erster Linie auf genügende Beleuchtung der Seitenflächen der Lokomotiven ausgehen; kreisförmige, Schuppen können durch eine kräftige elektrische Bogenlampe, die in der Mitte des Schuppens angebracht ist, gut beleuchtet werden.

Heizungsvorkehrungen für den Winter sind in unseren Gegenden erforderlich (T. V. 62,6); deshalb ist bei allen Bauweisen auf möglichst geringen Wärmeverlust Rücksicht zu nehmen, also z. B. die Dachuntersicht zu verschalen[498], etwa mit Holz, Gipsdielen oder Korkplatten. Die Heizung erfolgt meist durch eiserne, für grofse Räume besonders eingerichtete Oefen[499], seltener durch Sammelheizung; in Stuttgart durch den Abdampf der Lokomotiven.

Gute Lüftung ist sowohl für die in Holz, als auch die in Eisen hergestellten Dachstühle behufs rascher Ableitung des Wasserdampfes und des Rauches wichtig (T. V. 62,8); sie erfolgt nur zum kleinern Theile durch die Fenster, in höherm Mafse durch die Rauchfänge, sowie durch eigene Dunstabzüge, die als Dachreiter auf sattelförmigen Dächern häufig die ganze First entlang laufen und auf kuppelförmigen Dächern als Scheitelaufbau angebracht werden. Diese Dachreiter und Aufbauten werden in der Regel mit Holz-Wetterplättchen verschlossen. Alle diese Aufbauten werden in neuerer Zeit nach Einführung gut wirkender Rauch-

495) Org., Suppl-Band V, 1875, S. 34, desgl. Suppl.-Band VI, S. 171.

496) Org., Erg.-Band XI, 1893, S. 190.

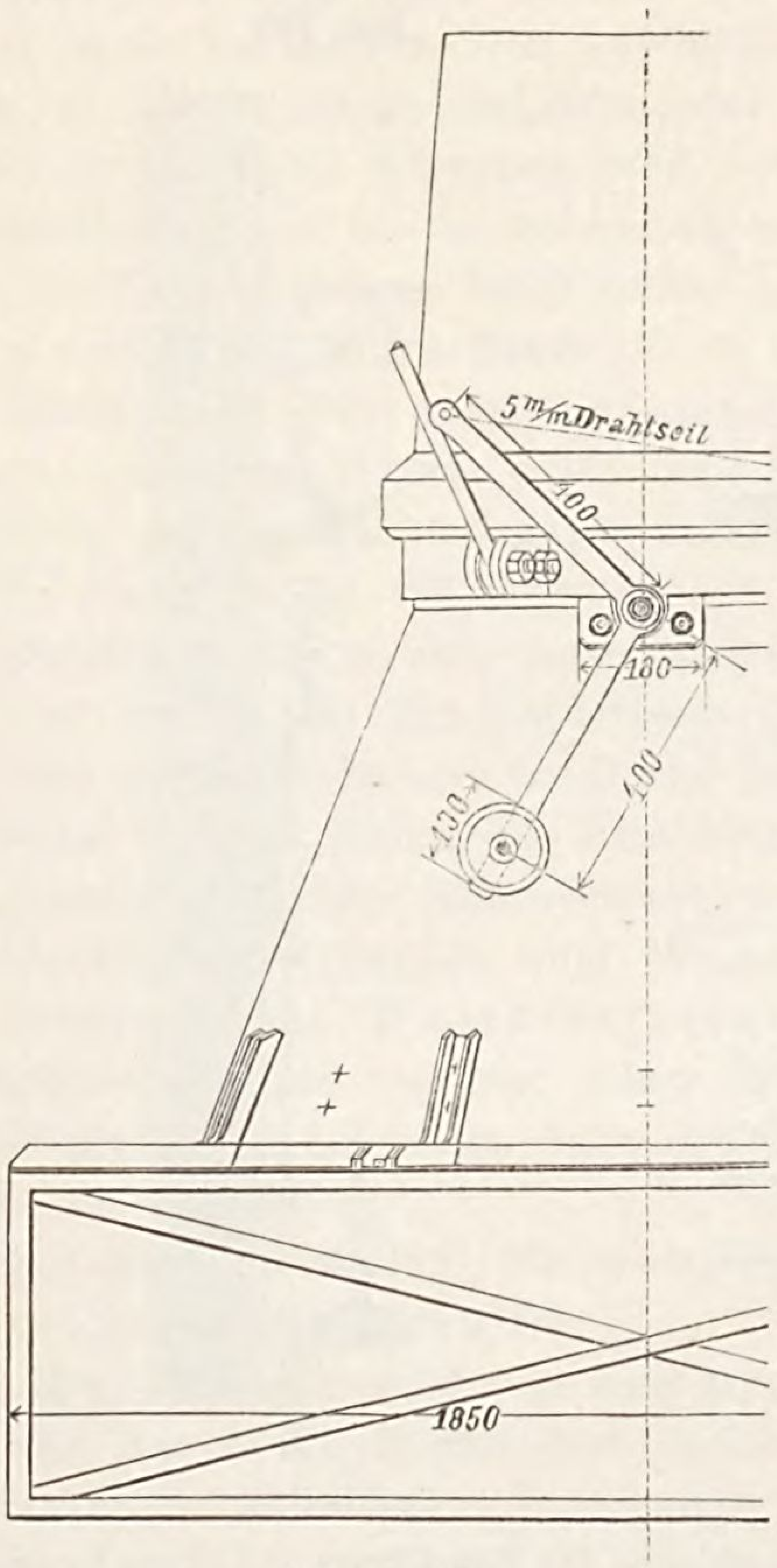
497) Rev. gén. d. ch. d. f. 1895 I, Bd. XVIII, S. 28, Taf. XVI.

498) Organ, Suppl. Bd. V, S. 174.

499) Organ, Suppl. Bd. V 1875, S. 29 und Organ 1872, S. 186.

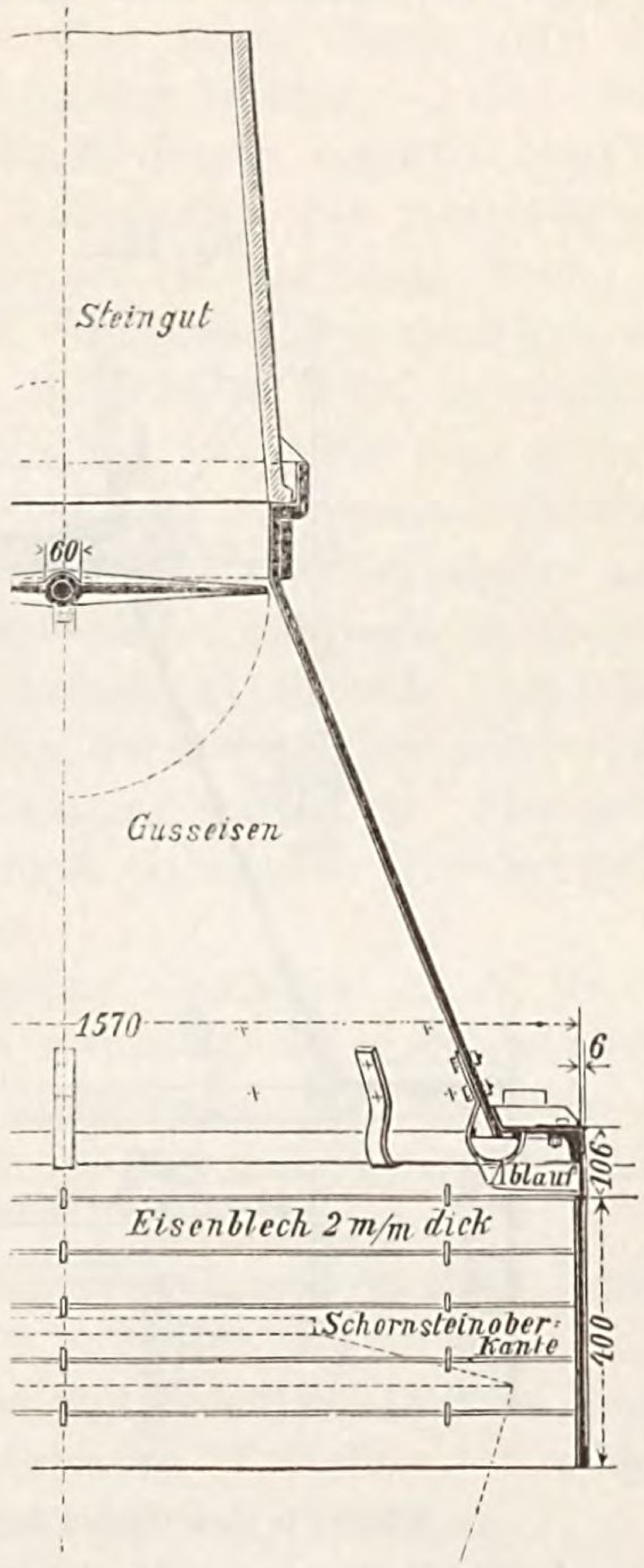
schlote (Textabb. 724 bis 730) seltener. Diese sind mit 30 bis 50 cm Lichtweite an der Ueberdachung so aufzuhängen, dafs die Lokomotiven mit ihren Schornsteinen unter sie zu stehen kommen; ihre Anordnung und Entfernung von der Umfassungswand ist von den Mafsen der unterzubringenden Lokomotiven ab-

Fig. 727.



Seitenansicht.

Fig. 728.



Schnitt quer zum Gleise.

Mafsstäbe 1 : 20. Verlängerungs-Mantel und Drosselklappe für Rauchfänge in Lokomotivschuppen.

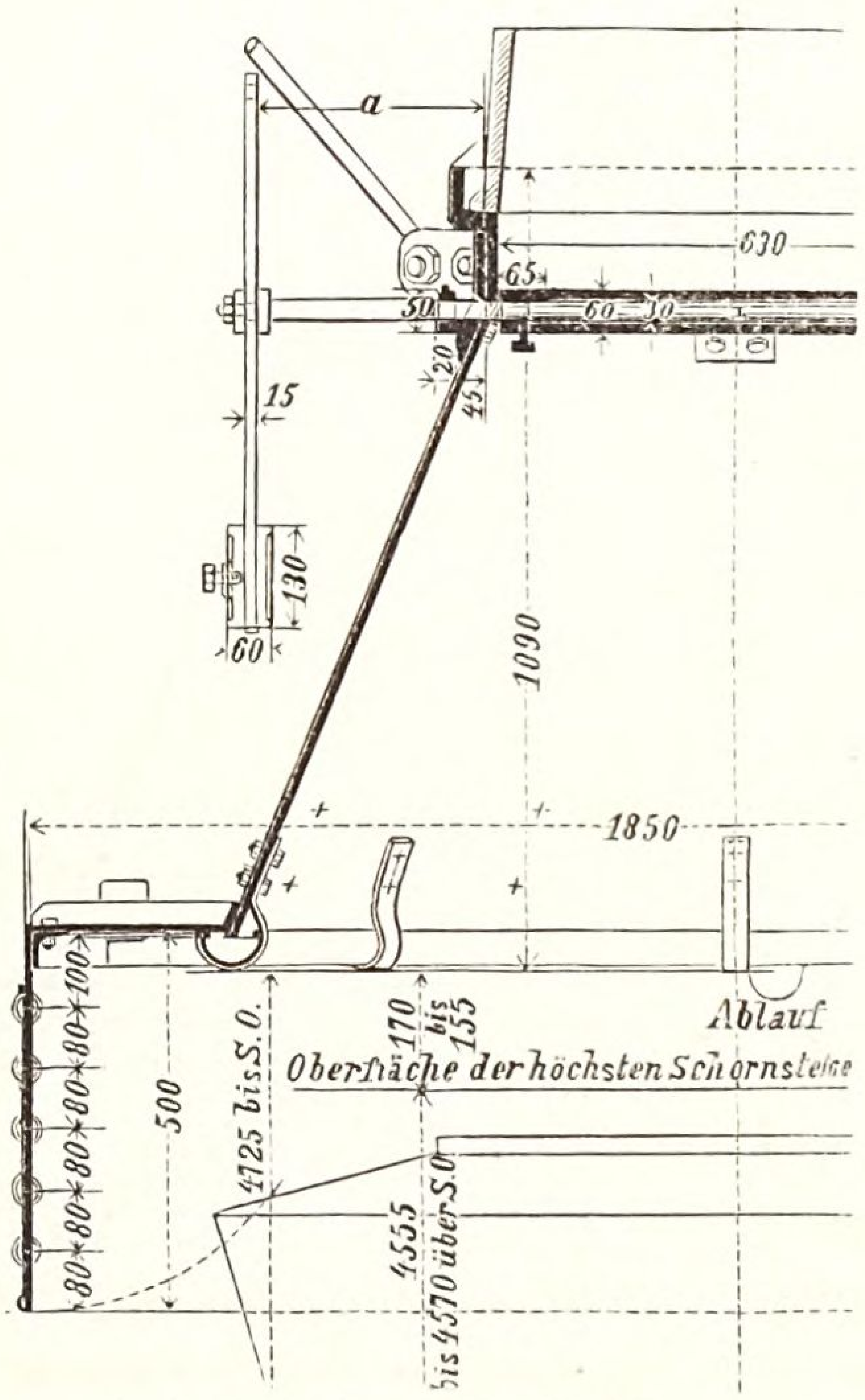
hängig und in jedem Falle festzustellen; häufig werden noch besondere Rauchklappen in der Dachung vorgesehen.

Als Stoff für die Rohre bewähren sich am besten Steingut oder Thon, soweit sie nicht ungleicher Erwärmung ausgesetzt sind, und Gufseisen[500]) (Stuttgart). Eisenblech, das den Vorzug der Leichtigkeit besitzt, wird allzu leicht zerfressen. Da die Lokomotive nicht ganz genau eingestellt wird, und die Funkenfänger bei Braunkohlenfeuerung bis 1,0 m messen, so sind trichterförmige Erweiterungen und Rauchmäntel erforderlich, die theils mit beweglichen Klappen (Textabb. 724 und 727

[500]) Organ, Ergänzungsbd. XI 1893, S. 192.

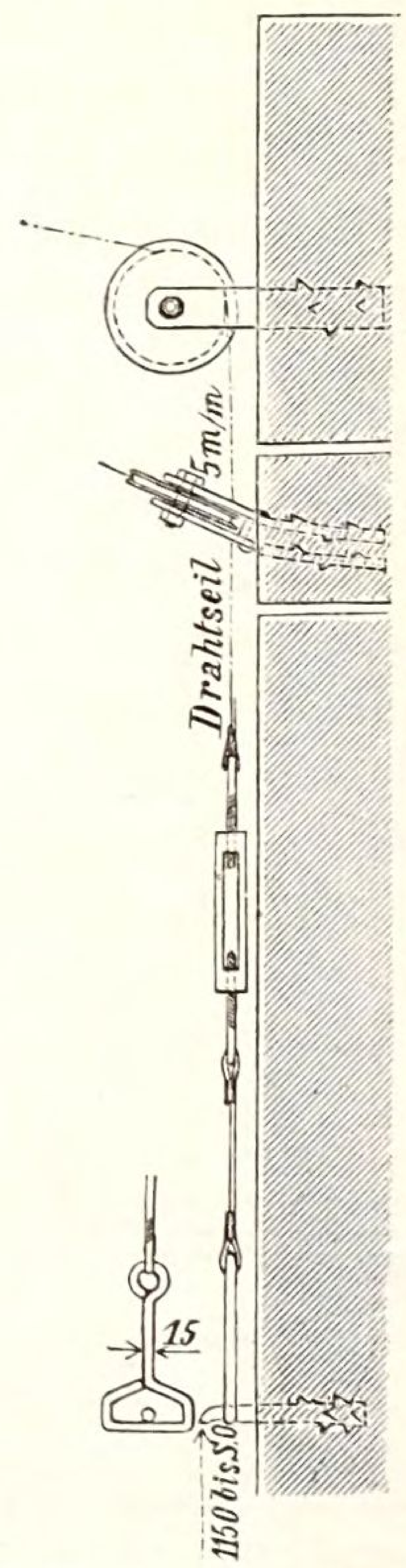
bis 729), theils zum Herablassen eingerichtet werden (Textabb. 725, 726[501]). Bei den preufsischen Staatsbahnen ist mehrfach der in Textabb. 724 dargestellte Rauchfang angewendet, bei welchem die Lokomotivschornsteine in einen unten offenen Kasten hineinragen, dessen Aufsenwände durch an Ringen hängende Blechklappen gebildet sind. In Stuttgart ist nach Textabb. 725 der untere Theil des Rauchrohres zum Herablassen eingerichtet und nach der Längs-

Fig. 729.



Schnitt in der Gleismittelebene.

Fig. 730.



Drahtseilzug.

Mafsstäbe 1 : 20. Verlängerungs-Mantel und Drosselklappe für Rauchfänge in Lokomotivschuppen.

achse der Lokomotiv-Stände in Gelenken beweglich, damit er dicht auf den Schornstein schliefst und beim Ausfahren der Lokomotiven auch in tiefster Stellung keine Beschädigung bewirkt. Textabb. 726 zeigt eine einfache Anordnung mit runder, auf den Schornstein herabzulassender Schliefsplatte. Auf die Gangbarkeit aller derartigen Anordnungen wirken Rost und Rufs sehr ungünstig ein, sie versagen daher zuweilen, was dann zu Beschädigungen führt[502]). Die Höhe des festen untern Randes solcher Rauchabzugsrohre über S. O. ist von der Höhe der Lokomotivschornsteine abhängig und sollte diese um etwa 100 mm

501) Organ XI, Ergänzungsbd. 1893, S. 192; Anordnung auf amerikanischen Bahnen: Organ 1878, S. 79 und 173.

502) Über einen Rauchfang in Crewe, der sich über die ganze Länge eines Gleises erstreckt, vergl. Org. 1867, S. 124. Rev. gén. d. ch. d. f. 1897 I, Bd. XX, S. 498.

übersteigen. Das obere Ende sollte die Dachfirst überragen, um eine möglichst gute Rauchabführung zu erzielen. Dadurch ergeben sich häufig beträchtliche Längen von 6 m und mehr, und trotzdem sind solche Rauchrohre nicht immer wirksam.

Um den Wärmeverlust durch nicht benutzte Rauchrohre zu vermindern, sind für rauhe Gegenden Drosselklappen zum Abschlusse erforderlich (Textabb. 727 bis 730).

Die doppelte Anbringung solcher Rauchrohre über jedem Stande läfst sich vermeiden, wenn die Lokomotiven nur in einer bestimmten Stellung, vorwärts oder rückwärts, in die Schuppen einfahren; das Vorwärts-Einfahren empfiehlt sich bei kreis- und ringförmigen Schuppen, weil dann die Lokomotive gut beleuchtet ist, und der breiteste Platz an dieser und nicht am Tender zur Verfügung steht.

Da die Einzelableitung des Rauches mit den verhältnismäfsig niedrigen Abzugsröhren infolge schlechten Zuges oft zu grofsen Mifsständen führt, so empfiehlt sich die Einrichtung einer gemeinsamen Rauchableitung für eine gröfsere Zahl von Lokomotiven mittels eines hohen, aufserhalb des Schuppens errichteten Schornsteines, in den Sammelkanäle münden, welche die Einzelrauchabzüge aufnehmen[503]). Diese Anlage ist hauptsächlich bei ringförmigen Schuppen in Sachsen beliebt, findet neuerdings aber auch anderwärts Aufnahme (Textabb. 712). Die Lokomotiven stehen mit der Vorderseite gegen die Aufsenwand, an welcher der Sammelkanal in Monier-Bauart am Dache hängend entlang geführt ist. Sein Querschnitt wächst in dem Mafse, wie Einzelrauchleitungen einmünden. Für den Halbkreis sind gewöhnlich zwei Schornsteine vorgesehen.

Im Innern der Schuppen sind Wasser-Zapfhähne vorzusehen (T. V. $62_{,4,5}$); das Hauptrohr für die Wasserversorgung wird womöglich im Hauptkanale seitlich aufgehängt, und von hier gehen die Einzelableitungen nach den zwischen den Arbeitsgruben in Schächten liegenden Schlauch-Hähnen und Standröhren oder Zapfstellen ab (S. 656).

Ferner sind erforderlich: Putzwollegruben, welche meist ins Freie verlegt werden, und Lokomotivwaagen[504]).

Mit dem Lokomotivschuppen sind Aufenthalts- und Baderäume für die Mannschaften und Räume für Bedarf und Geräthe zu verbinden (T. V. $62_{,10}$). Vor dem Schuppen sind gut entwässerte Reinigungsgruben anzulegen (T. V. $62_{,11}$).

2. ε) Baukosten.

Die Baukosten stellen sich im Allgemeinen für die rechteckige Grundform am niedrigsten[505]). Gegenüber der früher verbreiteten und von Perdonnet[506]) vertretenen Annahme, dafs geschlossene, runde Schuppen theuerer seien, als ringförmige, führt Huntemüller[507]) den Nachweis, dafs dies nicht der Fall, wenn nur die Eisenüberdachung bis nahe zum Boden herabgeführt wird.

Nach den statistischen Nachweisungen über die Baukosten der auf preufsischen

503) Deutsche Bauzeitung 1880, S. 367. Klien, Organ 1881, S. 79.

504) Organ 1892, S. 32.

505) Römer, Deutsche Bauzeitung 1870, S. 208. Organ 1870, S. 206.

506) Traité élementaire, Bd. II, S. 290.

507) Die Lokomotivschuppen der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn-Gesellschaft. Zeitschr. d. Arch.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1876, S. 533.

Staatsbahnen seit dem Jahre 1882 ausgeführten Lokomotivschuppen stellen sich dort die Baukosten im Durchschnitte:

für rechteckige Fachwerk-Schuppen ohne Schiebebühne auf 50,6 M/qm oder 7,9 M/cbm, für rechteckige Schuppen mit Steinwänden ohne Schiebebühne auf 58,8 M/qm oder 8,9 M/cbm, für ringförmige Schuppen mit Umfassungen in Stein auf 53,3 M/qm oder 7,6 M/cbm, für kreisförmige Schuppen mit Steinwänden auf 53,9 M/qm oder 5,5 M/cbm.

Die Baukosten für einen Lokomotiv-Stand ohne Drehscheibe können zu 6000 bis 8000 M. veranschlagt werden. Die Baukosten des oben als Beispiel angeführten Lokomotivschuppens zu Stuttgart (Textabb. 707) stellten sich einschliefslich der Gleise, der Schiebebühne und Räderversenkvorrichtung auf rund 60 M/qm, für einen Lokomotivstand auf 7700 M.; der Lokomotivstand des rechteckigen Schuppens zu Halle a/S. kostete einschliefslich der Gleise und Schiebebühne 6200 M, des Rund-Schuppens auf Bahnhof Halle, erbaut 1875/76, ohne Drehscheibe und Gleise 6370 M., des Rundschuppens mit verschlungenen Gleisen auf dem Potsdamer Bahnhofe in Berlin 8600 M. Der ringförmige Schuppen zu Lindau i/B. (Textabb. 712 bis 714) kostete ohne Anbauten und ohne den Aufwand von 13400 M. für Gasbeleuchtung, Wasserversorgung, Trinkwasserleitung und innere Einrichtung 59,55 M/qm oder 9,28 M/cbm, und 7200 M. für den Stand.

2. ζ) Ausrüstung der Lokomotivschuppen; Betriebswerkstätten.

Bearbeitet von **Fränkel**.

Die Ausrüstung der Lokomotivschuppen richtet sich nach den dienstlichen Aufgaben, welche die Lokomotivstation (Heizhaus) zu erfüllen hat und ist je nach deren Umfange und nach den örtlichen Verhältnissen verschieden. Im Allgemeinen handelt es sich um das Anheizen der Lokomotiven, ihre Versorgung mit Betriebsbedarf, die laufende Reinigung, das Auswaschen der Kessel, kleinere Wiederherstellungs-Arbeiten, Ueberwachung und Unterhaltung des betriebsfähigen Zustandes der Fahrzeuge, Instandhaltung der mechanischen Anlagen der Bahnstrecke, Hülfe bei Betriebsstörungen und die Arbeiten der Betriebswerkstätte.

Zur Beschleunigung des Anheizens der Lokomotiven hat man u. A. fahrbare Bläser angewendet, welche von Hand bedient wurden und das Feuer durch den Rost hindurch unmittelbar anbliesen. Ferner hat man versucht, den Dampf der heimgekehrten Lokomotiven in die Hülfsbläser der anzuheizenden überzuleiten. Hierzu gehören Schläuche, oder gelenkige Rohrverbindungen mit Endstücken, welche an den Spritzen-Stutzen, den Dampfheizungs-Anschlufs oder einen besondern Stutzen und an den Bläserhahn angekuppelt werden. Das Verfahren ist nicht ungefährlich und kann nur geübten Arbeitern übertragen werden.

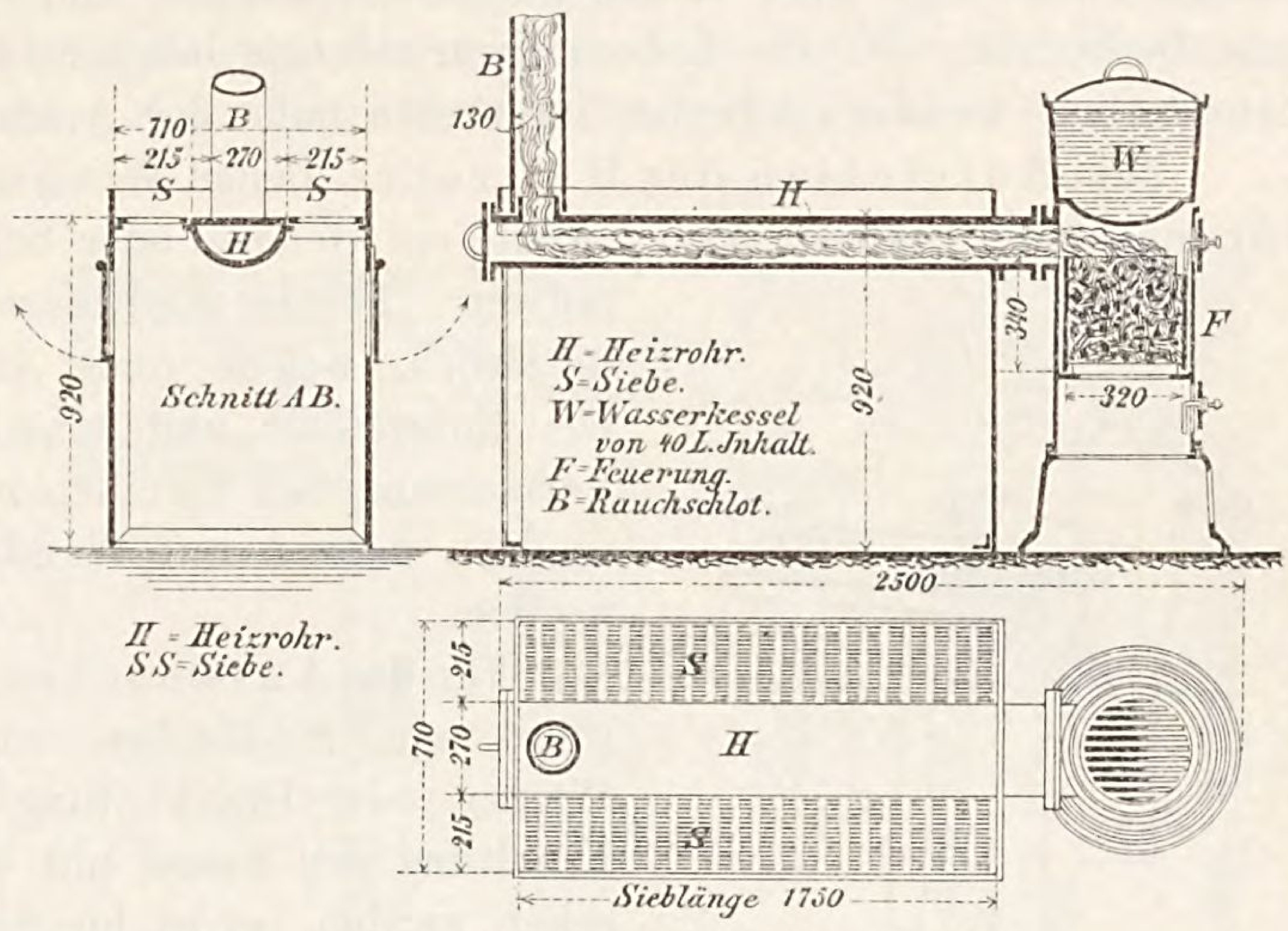
In Amerika werden stellenweise Petroleumbrenner in die Rauchkammer eingesetzt, um einen lebhaftern Luftzug der Schornsteine zu bewirken. Alle diese Einrichtungen haben bisher nur vereinzelt dauernde Anwendung gefunden.

Um in den Rauchfängen lebhaftern Luftzug zu erzielen, kann man einen Gas-

rohrkranz mit feinen Löchern darin anbringen. Sind die Rauchfangtrichter nach Textabb. 724 bis 730 zum Herablassen auf die Lokomotivschornsteine eingerichtet, so bewirkt dieser Brenner eine lebhafte Anfachung des Feuers.

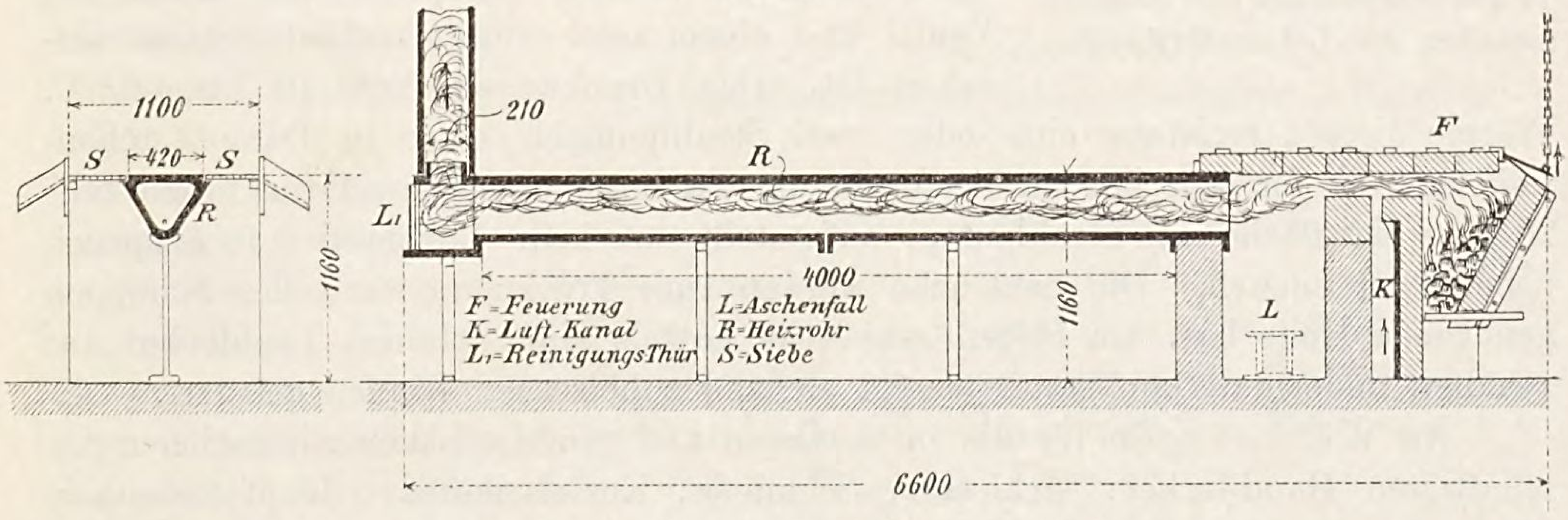
Zur Füllung der Kessel und Tender ist eine Wasserleitung erforderlich (T. V. 62,4), die abwechselnd zwischen je zwei Ständen mit meist im Fufsboden versenkten Ventilen mit Schlauchstutzen oder Standrohranschlüssen versehen ist. Soll die Wasserleitung auch zum Ausspritzen der Kessel dienen, so sind Anschlufsstutzen zwischen allen Ständen nöthig. Der Sand zum Bestreuen schlüpferiger Schienen mufs getrocknet und rein ausgesiebt werden, wenn die Sandstreuer stets wirksam bleiben sollen. Man lagert ihn daher in bedecktem Raume, meist an einer Giebelwand des Schuppens in einer Banse aus Bohlen oder Eisenblech für eine Wagenladung von 6 cbm Inhalt. Das Trocknen geschieht häufig in Schalen oder Trögen an den Heizöfen, wodurch aber deren Heizung auch in der warmen Jahreszeit und besonderes Aussieben nöthig wird; auch tritt dabei Verstäuben ein,

Fig. 731.



Mafstab 1 : 48. Kleiner Sandofen von de Limon.

Fig. 732.



Mafsstab 1 : 65. Grofser Sandofen von de Limon.

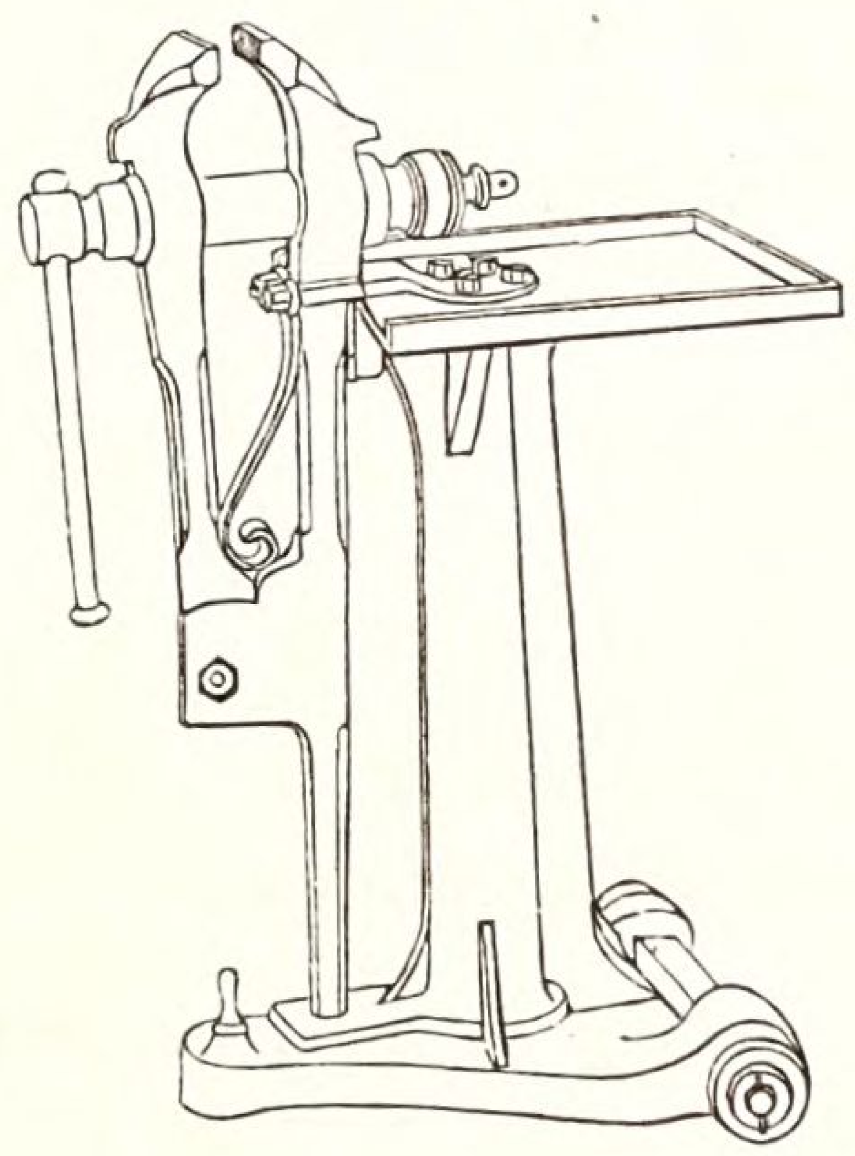
wodurch die Lokomotiven leiden. Bei gröfseren Schuppen legt man deshalb aufsen gemauerte Trockenherde und bedeckte Lagerstellen an. Zweckmäfsig sind die de Limon'schen Sandöfen, welche Textabb. 731 in kleinerer[508]), Textabb. 732 in

508) Preis ohne Rauchfang und Blechkasten 250 M. In diesen Öfen können Zinder und Lösche verfeuert werden.

gröfserer Ausführung mit Schüttfeuerung darstellt. Die Heizgase streichen durch ein Rohr von flachrundem oder dreiseitigem Querschnitte, mit dessen oberer, wagerechter Fläche beiderseits grofse feste Siebe bündig liegen. Von Zeit zu Zeit wird der aufgeworfene Sand mit einer Krücke nach den Seiten gezogen, sodafs sich der trockene, ausgesiebte Sand unter dem Ofen ansammelt, wobei ein Verstäuben ausgeschlossen ist, wenn die in Textabb. 732 angegebenen Blechkästen vorhanden sind. Diese Oefen nehmen wenig Raum ein, können in verschiedener Länge, auch längs einer Wand, aufgestellt werden, und erfordern wenig Heizkraft und Bedienung. Wo die Lokomotiven mit Gas beleuchtet werden, sind Füllständer erforderlich, welche am besten im Freien nahe der Ausfahrt aufgestellt werden.

Zum Ausstofsen der Heizrohre dienen Wischer, Rohrnadeln oder Drahtbürsten, deren Stangen nöthigenfalls ein Gelenk, oder Schraubenverbindung haben müssen. Ferner sind hierzu Bänke oder Tritte erforderlich, welche quer über die Gruben reichen. Die Rohrnadeln und sonstigen Geräthe dürfen zur Vermeidung von Unfällen nicht in Ecken aufgestellt, sondern müssen auf Wandhaken wagerecht gelagert werden.

Fig. 733.



Mafsstab 1 : 20.
Eiserner Schraubstockständer.
Tragbare Werkbank zum Arbeiten zwischen den Lokomotivständen.

Für das Auswaschen der Kessel sind Strahlrohre mit Schläuchen zum Anschrauben an die Wasser- oder Druckleitung nöthig. Soll zur bessern Erhaltung der Kessel mit warmem Wasser ausgewaschen werden, so ist hierfür eine besondere Leitung von etwa 60 mm Weite nöthig, welche zwischen je zweien der zum Auswaschen dienenden drei bis sechs Stände mit Standrohr, Ventil und zwei Anschlufsstutzen, vor jedem Ende dieser Stände an der Aufsenwand, oder je nach der Stellung der Lokomotiven innen an jedem zweiten Thorpfeiler mit Standrohr, Ventil und einem oder zwei Anschlufsstutzen versehen ist. Das Druckwasser von 40 bis 50° C. Wärme liefern meistens eine oder zwei Strahlpumpen einer in Dampf stehen-Lokomotive. In Amerika ist hierfür häufig ein besonderer Kessel von mindestens 25 cbm Heizfläche mit Strahlpumpe aufgestellt, um keine Lokomotive in Anspruch nehmen zu müssen. Die Schläuche werden zum Trocknen, wenn der Schuppen genügende Höhe hat, am besten senkrecht mittels eines kleinen Taublockes auf gehängt, andernfalls auf stark geneigt stehenden hölzernen Rinnen gelagert.

An Werkzeugen für die in mittleren und grofsen Lokomotivstationen be schäftigten Handwerker: Schlosser, Schmiede, Kesselschmiede, Kupferschmiede Klempner, Tischler, Glaser und Maurer ist das nöthige Handwerkzeug zu beschaffen, ferner Werkbänke, Schraubstöcke, Schleifsteine, Schmiedefeuer, Ambos, Richtplatten, Feldschmieden, Nietwinden, Nietambos, Löthofen, Giefskellen, Rohrbiegestock, Rohrschneider, Heizrohrwalzen, Lineale, Schneide- und Schleifkluppen, Bohrknarren und Bohrwinkel u. s. w.

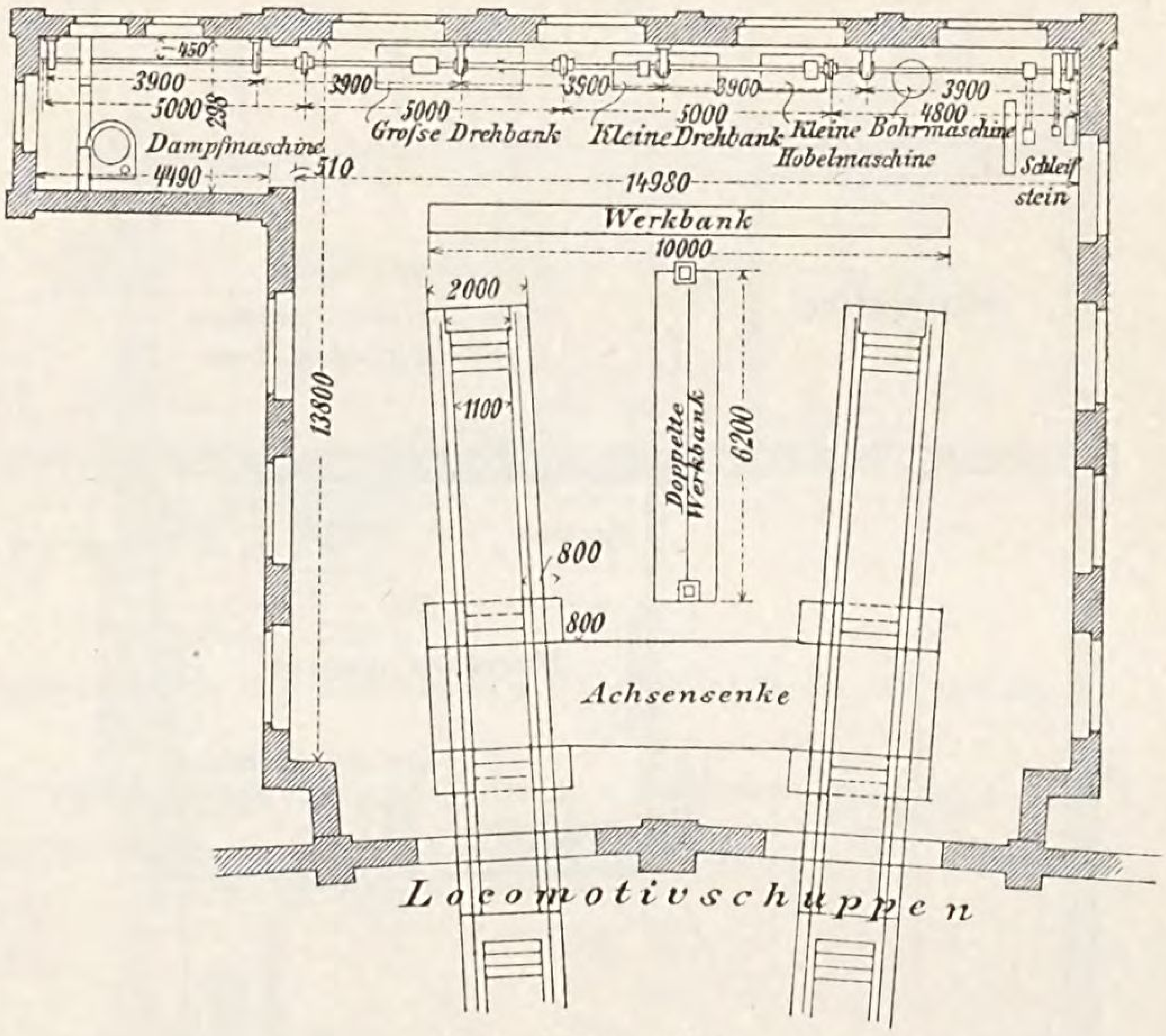
Die Werkbänke werden meist an den Umfassungswänden aufgestellt, nebenher ist eine tragbare Werkbank mit einem Schraubstocke nach Textabb. 733 zweck-

mäfsig. Oberhalb der Werkbänke sind die Fensterscheiben durch eiserne Drahtgitter von 0,8 m Höhe zu schützen.

Die Schmiedefeuer, für welche bei mittleren Anlagen nicht ein Doppel-, sondern wegen der Kupferschmiedearbeiten mehrere Einzelfeuer zu wählen sind, erhalten meistens Gebläse mit Fufsbetrieb und zwar Kreisel- oder Kapselgebläse, seltener Blasebälge.

An Werkzeugmaschinen findet man meist eine Bohrmaschine mit Fufsbetrieb, am besten tragbar, in gröfseren Anlagen eine feste und eine tragbare; ferner eine Drehbank mit Leitspindel und eine kleine Hobelmaschine zum Bearbeiten von Führungen und Lagern. Diese Maschinen sollten nicht zu klein und schwach sein, namentlich wenn keine Werkstätte in der Nähe liegt, damit ausnahmsweise dringende Arbeiten von gröfseren Werkstätten vorgenommen werden können. Die Drehbank sollte z. B. so lang sein, dafs man eine durchgehende Kolbenstange darauf ausrichten kann; auf der Hobelmaschine mufs ein Kreuzkopf, oder eine Achsbüchse aufgespannt werden können u. s. w. Zweckmäfsig ist auch eine Hebel-Blechscheere und eine kleine Lochstanze, beide mit Handbetrieb, zur Beschleunigung der Blecharbeiten.

Fig. 734.

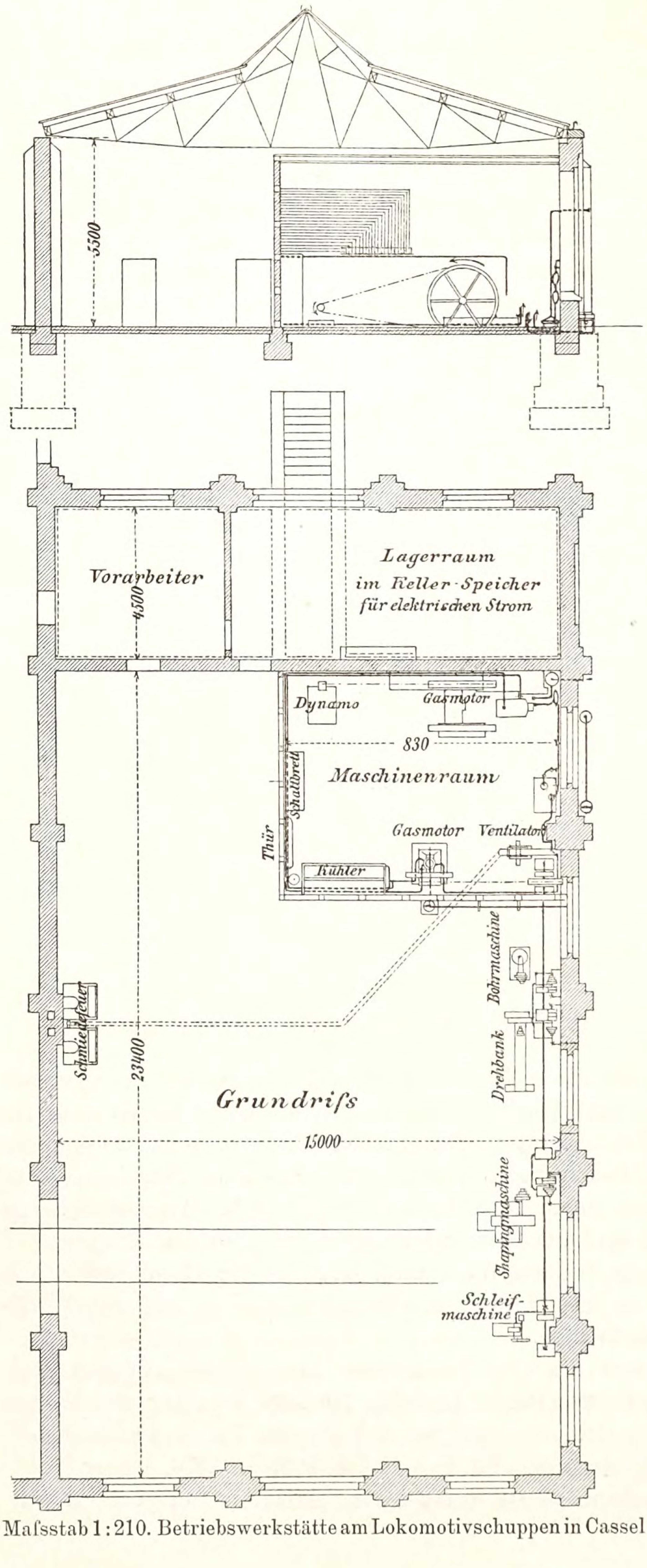


Mafsstab 1 : 250.
Betriebs-Werkstätte am Lokomotivschuppen in Hannover.

Mechanischer Antrieb für diese Maschinen ist sehr erwünscht. Eine Dampfanlage lohnt sich indes für mittelgrofse Anlagen nur, wenn der Kessel auch für andere Zwecke, z. B. für Wasserpumpen, Auswaschen, Bäder u. s. w., ausgenutzt werden kann. In anderen Fällen benutzt man eine Gas- oder Petroleum- oder Benzinmaschine, neuerdings, wenn möglich, elektrischen Antrieb. Wo mechanischer Antrieb nicht zu haben ist, wird auch ein Schwungrad von 2 m Durchmesser auf schwerem Bockgestelle benutzt, dessen Welle zwei Kurbeln für Handbetrieb und einige Riemscheiben trägt, um ausnahmsweise schwerere Arbeiten auf den Werkzeugmaschinen bewältigen zu können.

An sonstigen Hülfsmitteln sind für mittlere und gröfsere Anlagen noch erforderlich: Ein Satz Hebeböcke (Bd. I, Textabb. 1094 S. 786), für welche am besten ein Strang mit festem Grundmauerwerke und ebenem Fufsboden besonders hergerichtet wird, oder eine Achssenke (Bd. I, Textabb. 1093, S. 785), ferner Stock- oder Schraubenwinden, Flaschenzüge für verschiedene Arbeiten und grofse Brech-

Fig. 735.



Mafsstab 1:210. Betriebswerkstätte am Lokomotivschuppen in Cassel.

stangen zum Fortbewegen kalter Lokomotiven. Zum Auf- und Abladen der zu wechselnden Achsen ist ein Krahn oder ein festes Gerüst mit Flaschenzug von 1500 kg Tragfähigkeit für Lauf- und Tender-Achsen, von 4000 kg für Triebachsen der Güterzug- und von 5000 bis 6000 kg für solche der Personenzug-Lokomotiven erforderlich. Ferner sind eiserne Deckelkisten für gebrauchte Putzwolle, Stand- und Uebergangsbohlen für die Reinigungsgruben und Waschbecken, sowie verschliefsbare Kleiderschränke für die Lokomotiv-Besatzungen und die Putzer vorzusehen. Meist finden sich noch: eine Vorrichtung zum Entkuppeln von Lokomotive und Tender, Radreifen-Lehren und Spurmafse, für häufigere Arbeiten auf der Strecke ein Dreibein, oder einige kräftige Gerüstböcke von etwa 3 m Höhe, Stecktafeln zur Bekanntgabe der Diensteintheilung und Anschlagtafeln.

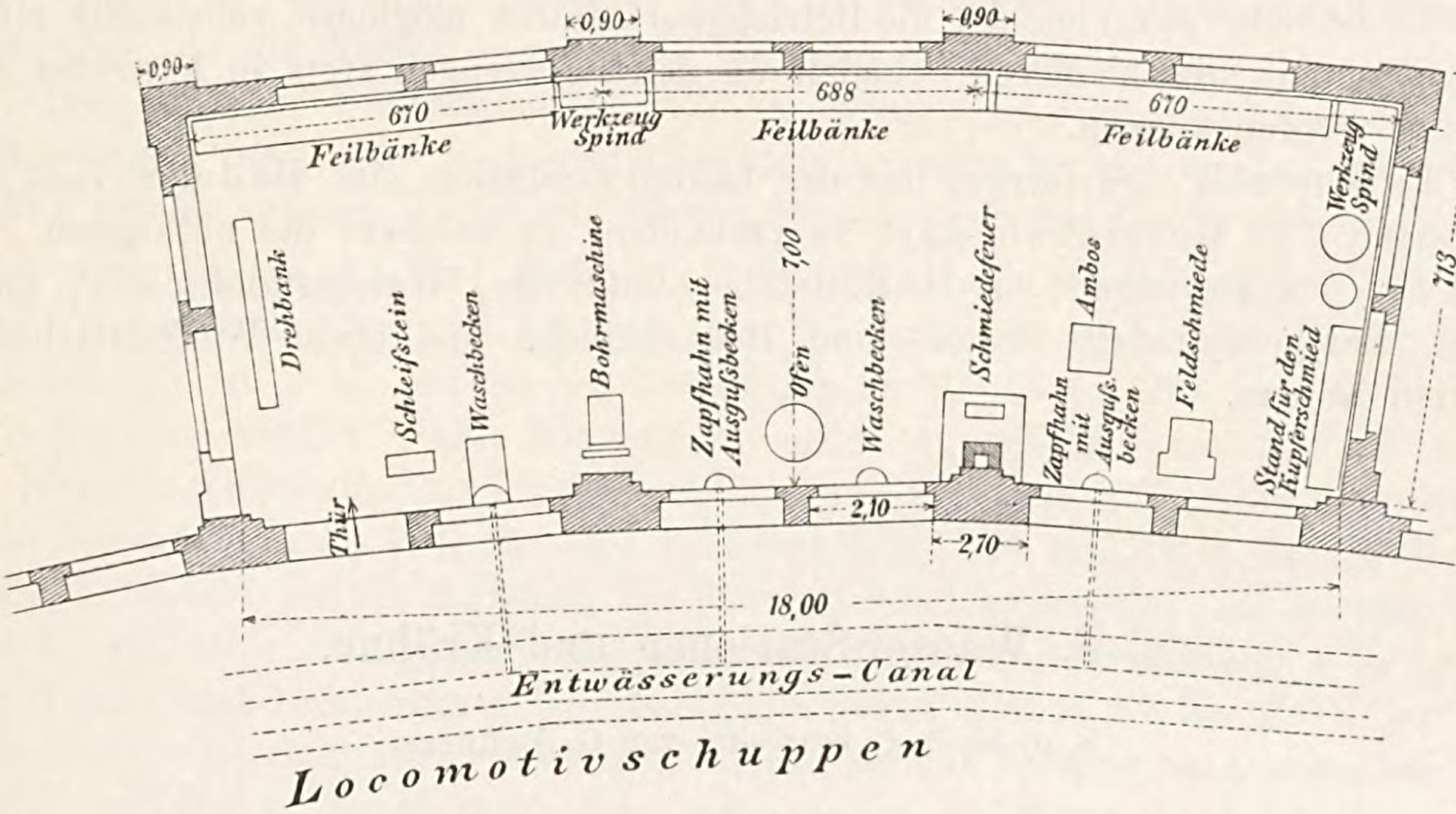
Zur Hülfe bei Betriebsstörungen dienen die in Bd. I S. 492 Textabb. 643 beschriebenen Hülfswagen, welche alle erforderlichen Werkzeuge und Geräthe übersichtlich geordnet enthalten müssen.

Zur Beseitigung von

Schneeverwehungen werden gröfsere Anlagen mit Schneepflügen ausgerüstet (Bd. I S. 647). Um die Mannschaft auf der Lokomotive vor dem Durchnäfstwerden durch den beim Pflügen aufwirbelnden Schnee zu schützen, ist es zweckmäfsig, hinten am Führerhause einen Vorhang aus Segeltuch anzubringen.

Betriebswerkstätten. Die Werkzeugmaschinen werden der bessern Unterhaltung und Wartung wegen zweckmäfsig nicht in den Lokomotivschuppen, sondern

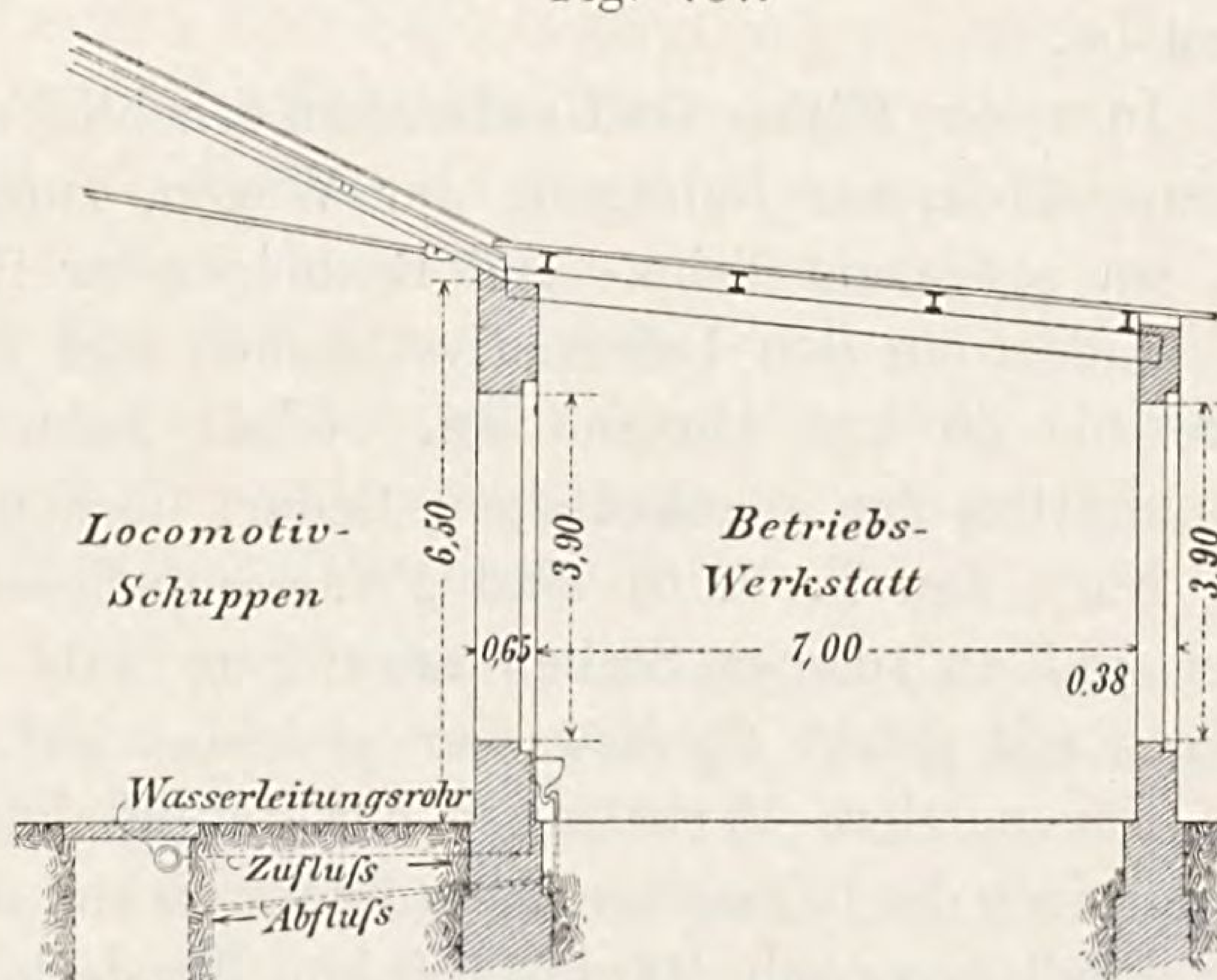
Fig. 736.



Mafsstab 1 : 200.
Betriebswerkstätte am Lokomotivschuppen des schlesischen Bahnhofes Berlin, Grundrifs.

in besonderen Anbauten oder Nebengebäuden untergebracht, welche genügend Licht und Luft erhalten und sauberer und leichter zu erwärmen sind. Ein Theil der Werkbänke und Schraubstöcke wird dagegen im Schuppen selbst aufgestellt.

Fig. 737.



Mafsstab 1 : 200. Betriebswerkstätte am Lokomotivschuppen des schlesischen Bahnhofes, Berlin, Querschnitt.

Textabb. 734 zeigt die Betriebswerkstätte am ringförmigen Lokomotivschuppen in Hannover; zwei Gleise sind in den Anbau hinein verlängert und mit einer Achswechselgrube versehen; eine kleine Dampfmaschine treibt fünf Werkzeugmaschinen. Textabb. 735 stellt eine ähnliche Anlage am rechteckigen Lokomotivschuppen in Cassel dar; eine Gasmaschine treibt hier fünf Werkzeugmaschinen, eine zweite die Beleuchtungsdynamo, welche einen Speicher zu laden hat. Einen Anbau ohne Gleis an dem ringförmigen Lokomotivschuppen auf dem schlesischen Bahnhofe in Berlin zeigt Textabb. 736 und 737, die sehr voll-

ständig ausgestattete Werkstätte am Lokomotivschuppen in Stuttgart Textabb. 707 [509]). Wo keine gröfsere Werkstätte in der Nähe liegt, haben die Betriebswerkstätten auch die kleineren Unterhaltungsarbeiten an Personen- und Güterwagen auszuführen, wofür ein bedeckter Raum mit zwei bis drei Gleisen, davon eines mit Arbeitsgrube, erforderlich ist. Die Ausrüstung besteht hier aus einigen Hebeböcken, Wagenwinden, Hobelbänken und Schraubstöcken, sowie den nöthigen Werkzeugen für Schlosser, Tischler und Glaser.

Es ist sehr zweckmäfsig, die Betriebswerkstätten möglichst vollständig einzurichten, damit die kleineren Schäden an den Fahrzeugen stets in kürzester Zeit beseitigt werden können.

Es empfiehlt sich ferner, mit der Lokomotivstation eine Badeanstalt und ein Lager für Betriebsbedarf zu verbinden, in welchem die nöthigsten Vorräthe für den Fahrdienst, z. B. Roststäbe, Putzwolle, Wasserstandsgläser, Packungen, Lampencylinder, Brems- und Heizschläuche und etwas Werkstattsbedarf gehalten werden.

c) 3. Wasser-Stationen und Krähne.

3. α) bis 3. ζ) bearbeitet von **G. Lehners**.

3. α) Allgemeines.

Zweck der Wasserstationen ist die Beschaffung und meist auch Aufspeicherung geeigneten Speisewassers für die Lokomotiven. In jeder Lokomotivstation ist auch dann eine Wasserstation anzulegen, wenn daselbst tadelloses Speisewasser nicht zu haben ist.

In vielen Fällen sind aufserdem erhebliche Wassermengen für die Werkstätten, Badeanstalten, zur Reinigung der Wagen, zum Spülen der Aborte, zum Sprengen u. s. w., sowie als Trink- und Brauchwasser für Dienstgebäude zu liefern.

Aufser an den Lokomotivstationen legt man Wasserstationen auf der Strecke in 20 bis 30 km Abstand an, sodafs beim Schadhaftwerden einer Anlage die benachbarten den regelmäfsigen Bedarf decken können.

Nach den T. V. 61 sind „Wasserstationen in solchen Entfernungen von einander und an solchen Stellen anzulegen, dafs die reichliche Versorgung der Lokomotiven mit gutem Speisewasser gesichert ist“.

Für mittlere Verhältnisse der Hauptbahnen kann als Anhalt dienen, dafs die Lokomotiven der Güterzüge nach 30 bis 45 km, der Personenzüge nach 70 bis 100 km, der Schnellzüge nach 100 bis 150 km, Tenderlokomotiven nach 25 bis 30 km Fahrt einer Ergänzung des Wasservorrathes bedürfen. Bei anhaltenden starken Steigungen fallen diese Entfernungen kleiner aus. Die Mehrzahl der Wasserstationen besteht aus der Anlage zum Gewinnen und Fördern, den Behältern und den Leitungen

509) Organ 1896, S. 1.

nebst Krähnen und sonstigen Zapfstellen zum Vertheilen des Wassers. Bei ganz einfachen Verhältnissen und geringem Bedarfe werden die Behälter fortgelassen.

Von besonderer Bauart ist die Ramsbottom'sche Einrichtung zum Wassernehmen während der Fahrt (s. Bd. I, S. 336), bestehend aus einer zwischen den Schienen liegenden, wassergefüllten Rinne, aus welcher ein am Tender angebrachtes Rohrstück das Wasser aufnimmt. Solche Anlagen sind nur auf der englischen Nordwestbahn, der New-York-Central- und der Pennsylvania-Bahn in Amerika in Gebrauch, da der Verlust an Wasser in Folge von Verdunstung und Verspritzen erheblich und die Freihaltung von Eis im Winter schwierig ist, anderseits aber Schnellzügen meist aus Verkehrsrücksichten Aufenthalte von einigen Minuten gegeben werden müssen, bevor der Wasservorrath gröfserer Tender erschöpft ist.

Der Wasserbedarf für die Lokomotiven kann nach den Angaben Bd. I. S. 61 berechnet, oder auf Strecken mit mäfsigen Steigungen bei Personen- und Schnellzügen zu 5 bis 8 cbm, bei Güterzügen zu 10 bis 15 cbm auf 100 km Fahrt angenommen werden. Dazu kommen für jedes Auswaschen etwa 5 cbm, für jede Druckprobe 5 bis 6 cbm, für dauernde Spülung von Pifsständen stündlich etwa 200 l für 1 m Spritzrohrlänge, 10 l für eine Abortspülung, 400 bis 500 l für ein Wannenbad, 30 bis 50 l für ein Sturzbad, für Feuerlöschzwecke an jedem Schlauchanschlusse 350 bis 400 l/min., für Sprengung gepflasterter Strafsen und Bahnsteige 1 bis 1,5 l/qm, für Trink- und Brauchwasser in Dienstwohnungen täglich 50 bis 100 l auf jeden Bewohner. Bei militärisch wichtigen Linien ist auf entsprechend schnellere Zugfolge, Verpflegung der Mannschaften und Tränken der Pferde Rücksicht zu nehmen.

Ueberhaupt ist es dringend zu empfehlen, alle Theile der Wasserstationen recht reichlich zu bemessen.

3. β) Gewinnung des Wassers.

Das Wasser kann aus Seen, Teichen und Flüssen entnommen, durch Fassung von Quellen, oder durch Abfangen von Grundwasserströmungen gewonnen werden. In erster Linie ist dabei festzustellen, ob das Wasser geeignet ist und in genügender Menge zur Verfügung steht. Letzteres kann durch Pumpversuche und Messungen, welche längere Zeit hindurch fortzusetzen sind, festgestellt werden; ersteres erfordert zu verschiedenen Jahreszeiten vorzunehmende chemische, sowie eingehende bakteriologische Untersuchung, wenn das Wasser regelmäfsig oder gelegentlich, z. B. bei Truppenbeförderungen, zum Trinken benutzt werden soll.

Ein Gehalt von etwa 0,5 g/l an Kesselsteinbildnern macht das Wasser für Kesselspeisung unbrauchbar; ein solches mit 0,1 bis 0,2 g/l Verdampfungsrückständen gilt für gut, mit 0,2 bis 0,3 g/l für ziemlich gut, doch ist dabei von Wichtigkeit, ob die Rückstände sich in Form von Schlamm ablagern, der sich durch Auswaschen des Kessels beseitigen läfst, oder ob sich feste Steinkrusten bilden, die nur durch Abklopfen mit Hämmern entfernt werden können. Säuerehaltiges Wasser ist ungeeignet, da es die Kesselwände angreift.

Ist an einem Orte nur schlechtes Wasser zu erlangen, so kann man besseres von entfernteren Stellen herleiten oder chemische Reinigung vornehmen. Beides ist mit erheblichen Kosten verbunden, sodafs die vorteilhafteste Art der Wasser-

beschaffung durch Vergleichsberechnung der Anlage- und Betriebskosten festgestellt werden mufs.

Für Kesselspeisung ist im Allgemeinen das Wasser der Seen, Teiche und Flüsse am geeignetsten, während Grund- und Quellwasser, welches jüngeren Gebirgsschichten entstammt, am wenigsten gut ist. Manche Flüsse führen aber so viele Schlammtheilchen, dafs Abklären oder Filtern des Wassers erforderlich ist. Klärbehälter müssen so grofs sein, dafs das Wasser in ihnen 20 bis 30 Stunden fast unbewegt bleibt.

Die Entnahme des Wassers aus Seen und Teichen mufs bei gröfseren Pumpwerken in einiger Entfernung vom Ufer erfolgen, damit zufällige oder böswillige Verunreinigung und Störung ausgeschlossen wird. Im Allgemeinen genügt es, eine durch Spundwände und Kiesschüttung geschützte, möglichst tief unter dem niedrigsten Wasserstande liegende Rohrleitung 15 bis 20 m in den See oder Teich hineinzuführen. Durch diese Leitung fliefst das Wasser mit geringer Geschwindigkeit in eine gemauerte Kammer, in welcher es zwei aushebbare Fischrechen und zwei ebenfalls auswechselbare Siebe aus etwa 2 mm starkem Kupferdrahtgeflechte mit 2 bis 5 mm Maschenweite zu durchlaufen hat, um gröbere Unreinigkeiten zu entfernen. Durch Stellung der Siebe schräg zur Bewegungsrichtung des Wassers wird deren Oberfläche vergrössert, und der weitere Vortheil erzielt, dafs sich in Folge der Richtungsänderung der Wasserfäden die Unreinigkeiten leichter abscheiden.

Weiter gelangt das Wasser mit natürlichem Gefälle in einen in der Nähe des Maschinenhauses anzulegenden, nach aufsen dichten Brunnen, aus welchem die Pumpen saugen.

Bei mäfsigem Wasserbedarfe läfst sich die Siebkammer meist dadurch umgehen, dafs vor das Entnahmerohr im Teiche eine starke Lage groben Kieses oder Steinschlages geschüttet und nöthigenfalls durch Steinpackung gesichert wird.

Die Entnahme aus Flüssen kann meist in derselben Weise erfolgen. Nur bei seichten und schmalen Flüssen mufs der Einlauf in das Ufer gelegt und das Eindringen von Fischen und Unreinigkeiten durch Steinpackung und Kiesschüttung verhütet werden.

Ueberall, wo das Flufsufer durchlässig ist, oder sich eine durchlässige Sandschicht von genügender Tiefe und Länge in der Richtung des Wasserlaufes herstellen läfst, wird man mit Vortheil in einigen Metern Entfernung vom Ufer einen im untern Theile durchlässigen, über dem Erdboden fest verschliefsbaren Brunnen anlegen und so ein sehr reines Wasser erhalten können.

Quellen müssen mindestens in 2 m Tiefe unter Erdoberfläche gefafst werden, um Tagewässer und Unreinigkeiten abzuhalten. Die Fassungsrohre münden in eine wasserdicht gemauerte, oder aus Stampfbeton hergestellte Brunnenstube, welche behufs Reinigung zugänglich uud mit Ueberlauf- und Entleerungseinrichtung versehen sein mufs. Können die Quellen in solcher Höhe über dem zu versorgenden Bahnhofe gefafst werden, dafs das Wasser mit natürlichem Gefälle zu dem Hochbehälter läuft, so wird die Pumpanlage erspart. Gleich vortheilhafte Anlagen können bisweilen durch Thalsperren hergestellt werden. In beiden Fällen müssen die Sammelbehälter so grofs sein, dafs sie für die heifse und trockene Jahreszeit genügenden Vorrath enthalten.

Grundwasserströmungen werden durch einen oder mehrere Brunnen abgefangen, deren Ergiebigkeit unter Umständen durch Anschlufs von gufseisernen auf der undurchlässigen Schicht verlegten Schlitzrohren erheblich gesteigert werden kann. Diese Sammelrohre müssen ebenso, wie die Verbindungslinie mehrerer zusammengehöriger Brunnen rechtwinkelig zur Richtung des Grundwasserstromes liegen, um die gröfste Ergiebigkeit zu erzielen.

Die Ergiebigkeit der Brunnen steht in annähernd geradem Verhältnisse zur Senkung des Wasserspiegels bei der Entnahme, ist dagegen vom Durchmesser der Brunnen, den man zu 1,5 bis 4 m annimmt, ziemlich unabhängig. Die Senkung des Wasserspiegels sollte im Allgemeinen nicht mehr als 2 m betragen, da sonst leicht in der Umgebung etwa vorhandener Sand aufgespült wird.

Die Filter zur Reinigung unreinen Wassers bestehen am besten aus überwölbten und mit Erdschicht bedeckten Behältern aus wasserdichtem Mauerwerke oder Stampfbeton, in welche die Filterschichten eingelegt werden. Letztere bestehen meist aus Kies und Sand verschiedener Korngröfse und werden für Trinkwasser etwa in der folgenden Anordnung benutzt:

Zusammenstellung XXXIV.

	Schicht aus:	Korngröfse	Stärke der Schicht
Unten:	Feldsteinen	10 bis 15 cm	20 cm
	Kies	5 „ 7 „	15 bis 20 cm
	„	2 „ 3 „	15 „ 20 „
	„	1 cm	15 „ 20 „
	grobem Sande	3 bis 5 mm	15 cm
Oben:	feinem scharfem Quarzsande	etwa 1 mm	etwa 60 cm.

Solche Filter liefern in frischem Zustande bei 1 m Druckhöhe stündlich etwa 200 l Wasser auf 1 qm Filterfläche, welche Menge mit Verunreinigung der obersten Sandschicht bis auf die Hälfte herabsinkt. Alsdann wird eine Sandschicht von etwa 5 cm Stärke abgehoben und der Filter mit verringerter Druckhöhe weiter betrieben, bis nach und nach die oberste Sandschicht bis auf etwa 40 cm Stärke abgenommen hat, worauf eine Erneuerung des Filterbettes vorgenommen wird. Der ausgehobene Sand wird gewaschen und wieder verwendet.

Der Boden des Behälters erhält geringe Neigung und Rinnen, welche sich an der tieferliegenden Seite der Behältersohle zu einem Kanale vereinigen, der das Wasser zum Sammelbrunnen führt. Die gesammte Filterfläche wird derart in zwei oder mehrere Abtheilungen getheilt, dafs je ein Theil zur Reinigung aufser Betrieb gesetzt werden kann. Da durch den Filter mindestens 2 m Druckhöhe verloren gehen, so sind in ebenem Gelände für gröfsere Anlagen oft besondere Pumpen nöthig, um das Wasser auf die Filter zu heben.

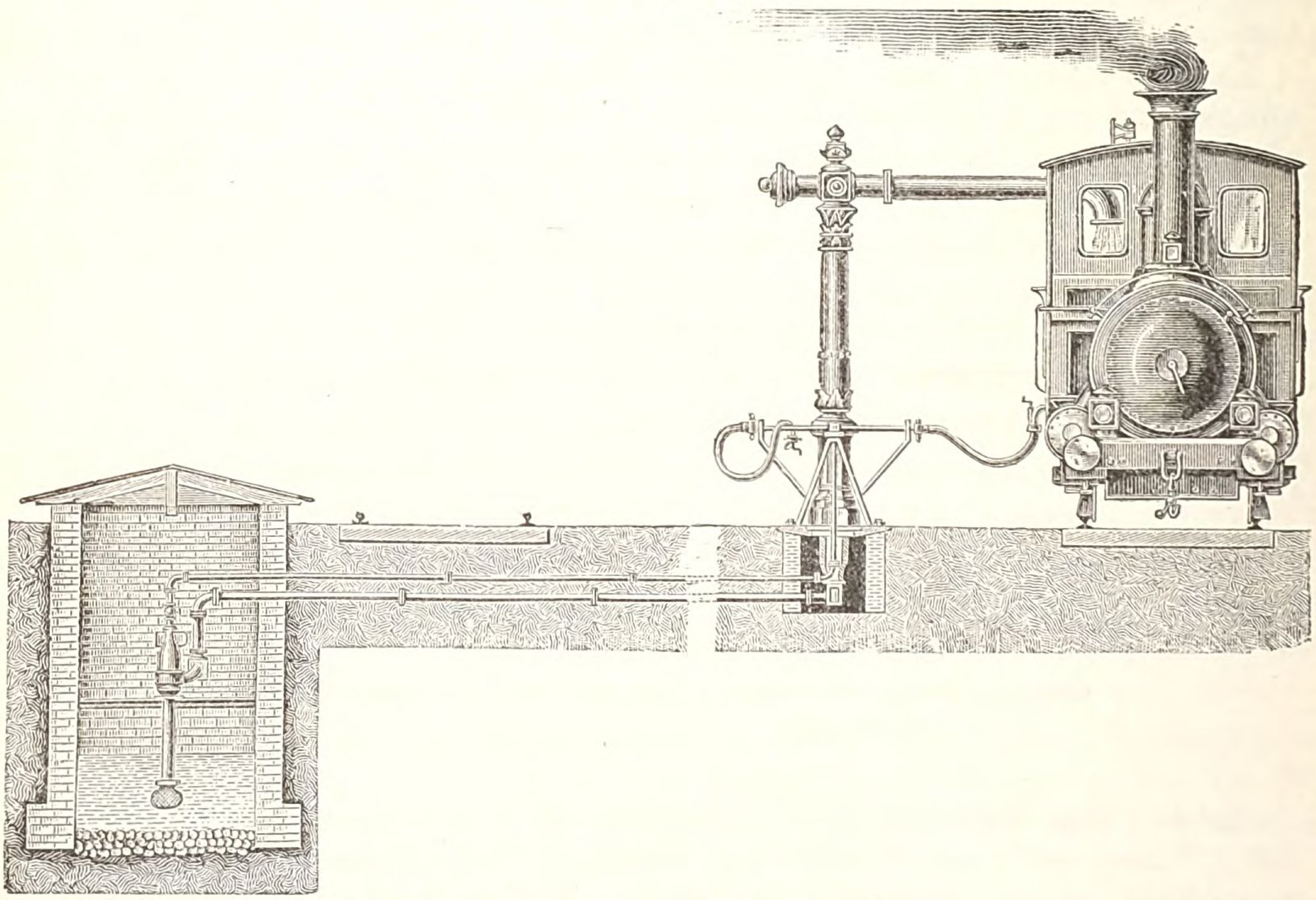
Für Eisenbahnzwecke ist in den meisten Fällen eine so vollständige Filterung nicht nöthig. Die Filterbetten können daher niedriger hergestellt werden und erfordern dann geringere Druckhöhe. Eine derartige Filteranlage ist auf der

Station Kreiensen im Betriebe, für die das Wasser dem oft stark getrübten Leineflusse entnommen wird[510]). Eingehend wird die Wasserreinigung unter 3. η), S. 676 behandelt.

3. γ) Förderung des Wassers.

An Stelle der alten Handpumpen mit Kurbel und Schwungrad, mit welcher in Mann stündlich etwa 1,25 cbm Wasser auf 10 m Höhe fördern konnte, werden jetzt auf kleinen Stationen meist Pulsometer verwendet, welche durch den

Fig. 738.



Mafsstab 1 : 100. Brunnen mit Pulsometer-Anlage.

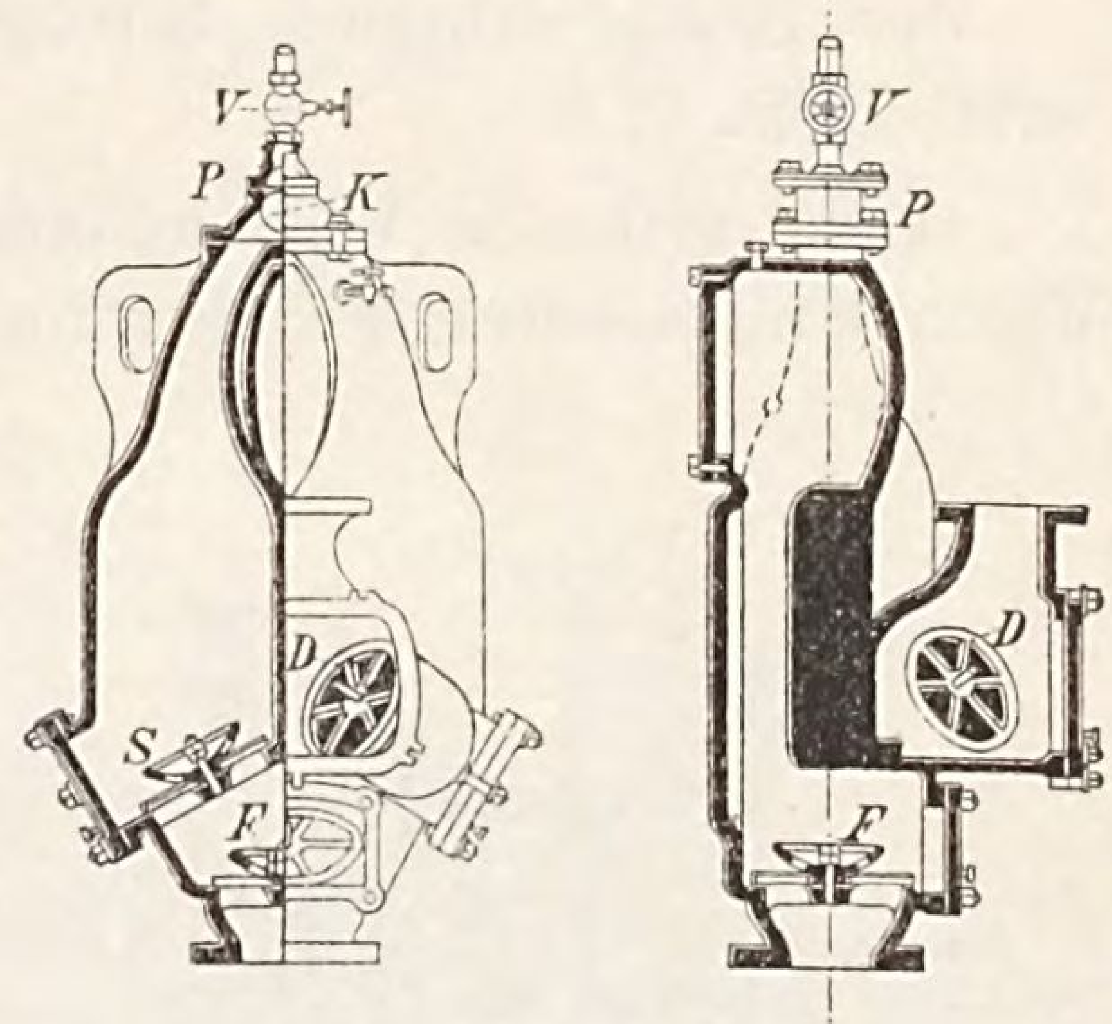
Dampf der Lokomotiven betrieben werden. Eine solche Anlage einfachster Art zeigt Textabb. 738. Der Dampf der Lokomotive gelangt durch einen Schlauch oder eine metallische Gelenkkuppelung mit engem Durchgange in das zum Pulsometerkopfe führende Rohr. Das Pulsometer steht im Brunnen, um die Saughöhe möglichst zu verringern und fördert das Wasser unmittelbar in den Wasserkrahn. Bei kleinen Maschinenstationen wird das Wasser ebenso in kleine Hochbehälter gefördert.

In dem Pulsometer (Textabb. 739) drückt der durch Ventil V in den Dampfkopf P eintretende Dampf das in der rechtsseitigen Kammer enthaltene Wasser durch das Druckventil D in das Steigrohr. Sobald die Oberkante des Wasserspiegels bis an das Druckventil hinuntergedrückt ist, entsteht infolge Uebertre-

510) Einfachere Anlage Görlitz, Zeitschr. für Bauw. 1870, S. 477.

tens einer geringen Menge Dampf in das Druckrohr ein Aufwallen des Wassers in der Kammer und damit eine plötzliche Verdichtung des darin enthaltenen Dampfes. Durch die so erzeugte Luftverdünnung wird das Kugelventil des Dampfkopfes nach rechts bewegt und schliefst die rechtsseitige Kammer ab, in welche nun neues Wasser durch das Fufsventil F und das Saugventil S eintritt. Durch das Kugelventil K tritt inzwischen der Dampf in die linke Kammer und drückt, wie vorhin beschrieben, das Wasser aus dieser bis zur Oberkante des Druckventiles, worauf sich das Spiel wiederholt. Bei vielen Pulsometern sind zur schnellern Herbeiführung der Luftverdünnung in der entleerten Kammer und der Umsteuerung besondere Spritzrohre mit Brausen angebracht, welche in Wirksamkeit treten, sobald die Luftverdünnung eingeleitet ist. Das Anlassen des Pulsometers geschieht durch öfteres kurzes Oeffnen des Dampfventiles, wobei das Wasser durch Niederschlagen des eingelassenen Dampfes angesaugt wird.

Fig. 739.

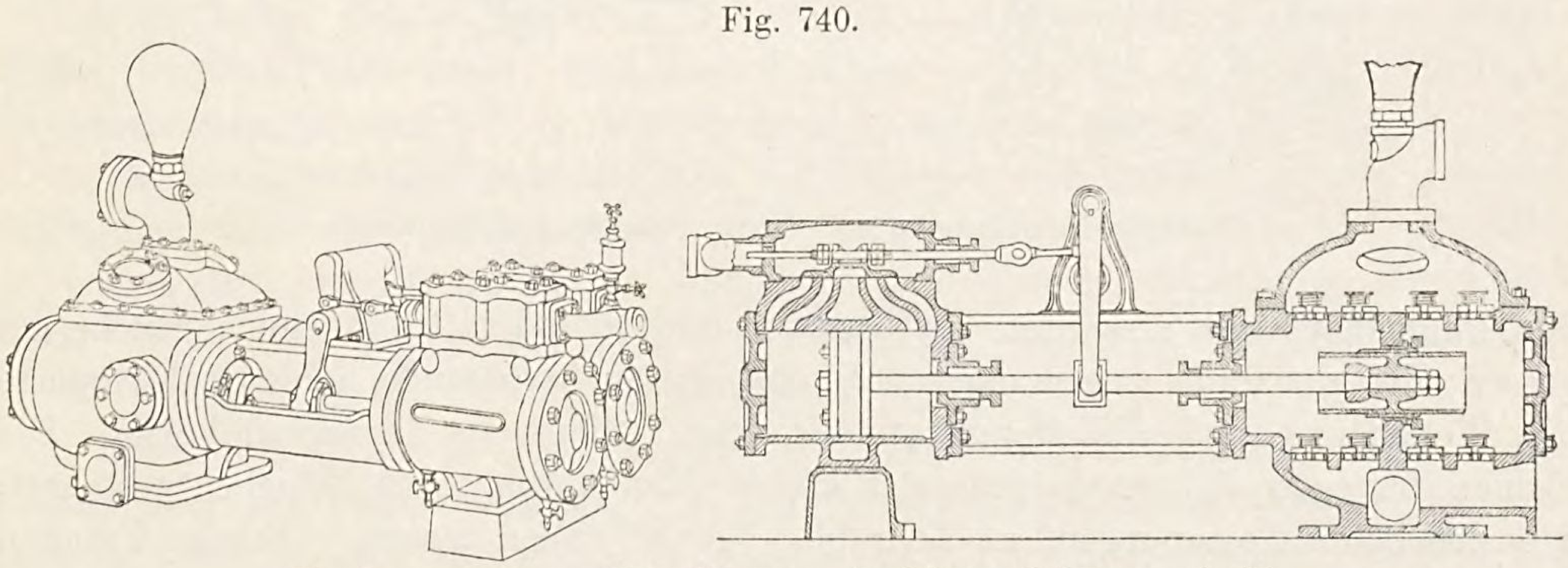


Mafsstab 1 : 20. Pulsometer.

Die Pulsometer verbrauchen mehr Dampf, als Dampfpumpen für gleiche Leistung, ihre Anlage ist aber wesentlich einfacher und billiger. Die T. V. 110 enthalten nähere Bestimmungen über die Anlage der Anschlüsse für die Dampfleitung.

Dampfstrahlpumpen an Stelle der Pulsometer haben sich wegen grofsen Dampfverbrauches und starker Erwärmung des geförderten Wassers nicht bewährt.

Fig. 740.



Duplexpumpen von Worthington, Ansicht und Längenschnitt.

Windräder, meist nach Halladay's Bauart, sind an einzelnen kleinen Wasserstationen im Betriebe, ihrer Unzuverlässigkeit wegen aber nicht zu empfehlen.

Als Pumpen für mittlere und grofse Wasserstationen werden meistens Dampf-Kolbenpumpen, seltener solche mit Antrieb von anderer Stelle her, angewandt.

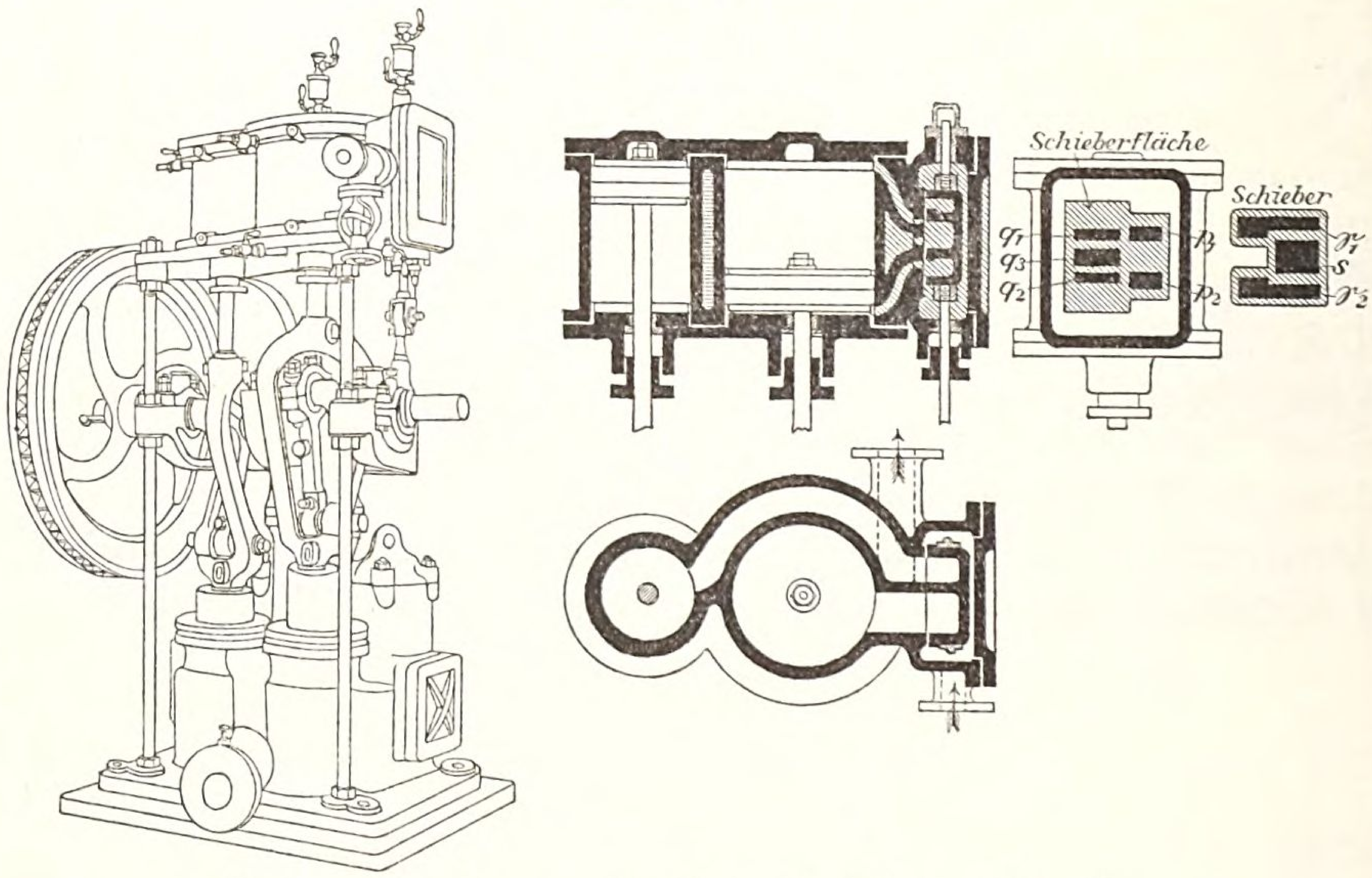
Da liegende Dampfpumpen mit Schwungrad viel Raum beanspruchen, so wird an ihrer Stelle namentlich in Amerika vielfach die sogenannte Duplexpumpe von Worthington (Textabb. 740) verwendet, bei welcher zwei einfache Dampfpumpen ohne

Schwungrad derart verbunden sind, dafs jede am Ende ihres Hubes den Dampfschieber der andern umsteuert. Während jedes Hubes der einen steht daher die andere still. Die Pumpen können langsam und schnell arbeiten, gehen auch aus jeder Stellung an, verbrauchen aber, weil sie ohne Dampfdehnung arbeiten, verhältnismäfsig viel Dampf, was jedoch bei kleineren Anlagen gegenüber der Einfachheit der Bauart nicht in Betracht kommt. Gröfsere Worthington-Pumpen werden auch mit Verbundwirkung gebaut.

Der Dampfverbrauch beträgt 30 bis 40 kg/St. P. S., bei Verbundpumpen 18 bis 20 kg/St. P. S.

Eine stehende Verbunddampfpumpe sehr zweckmäfsiger Bauart von Klein (Maschinenbauanstalt Frankenthal) zeigt Textabb. 741. Die möglichst tief stehen-

Fig. 741.



Verbund-Dampfpumpe von Klein, Ansicht und Schnitte.

den Pumpencylinder sind mit Ventilkasten und Grundplatte in einem Stücke gegossen; die gleichfalls aus einem Stücke mit diesen bestehende hohle Säule, welche die Wellenlager und die Dampfcylinder trägt, dient als Druckwindkessel. Die Kolben bewegen sich entgegengesetzt und werden durch einen Schieber gesteuert, wie die Schnittzeichnungen in Textabb. 741 erkennen lassen. Grofse Pumpen erhalten zwei Schieber. Pumpen dieser oder ähnlicher Bauart sind für grofse Wasserstationen ihres geringen Dampfverbrauches und ruhigen Ganges wegen geeignet. Der Abdampf wird, wenn kein Trinkwasser gefordert wird, zweckmäfsig in das Saugrohr geführt und dort niedergeschlagen, wodurch der Gegendruck auf den Niederdruckkolben vermindert wird.

Textabb. 742 zeigt eine von derselben Bauanstalt gebaute, stehende, doppeltwirkende Taucherkolbenpumpe mit Riemenbetrieb und nur einer Stopfbüchse besonderer Anordnung für den Taucherkolben. Die obere Führungshülse reicht bis dicht über den Grundring, sodafs der Gang der Pumpe durch zu festes oder

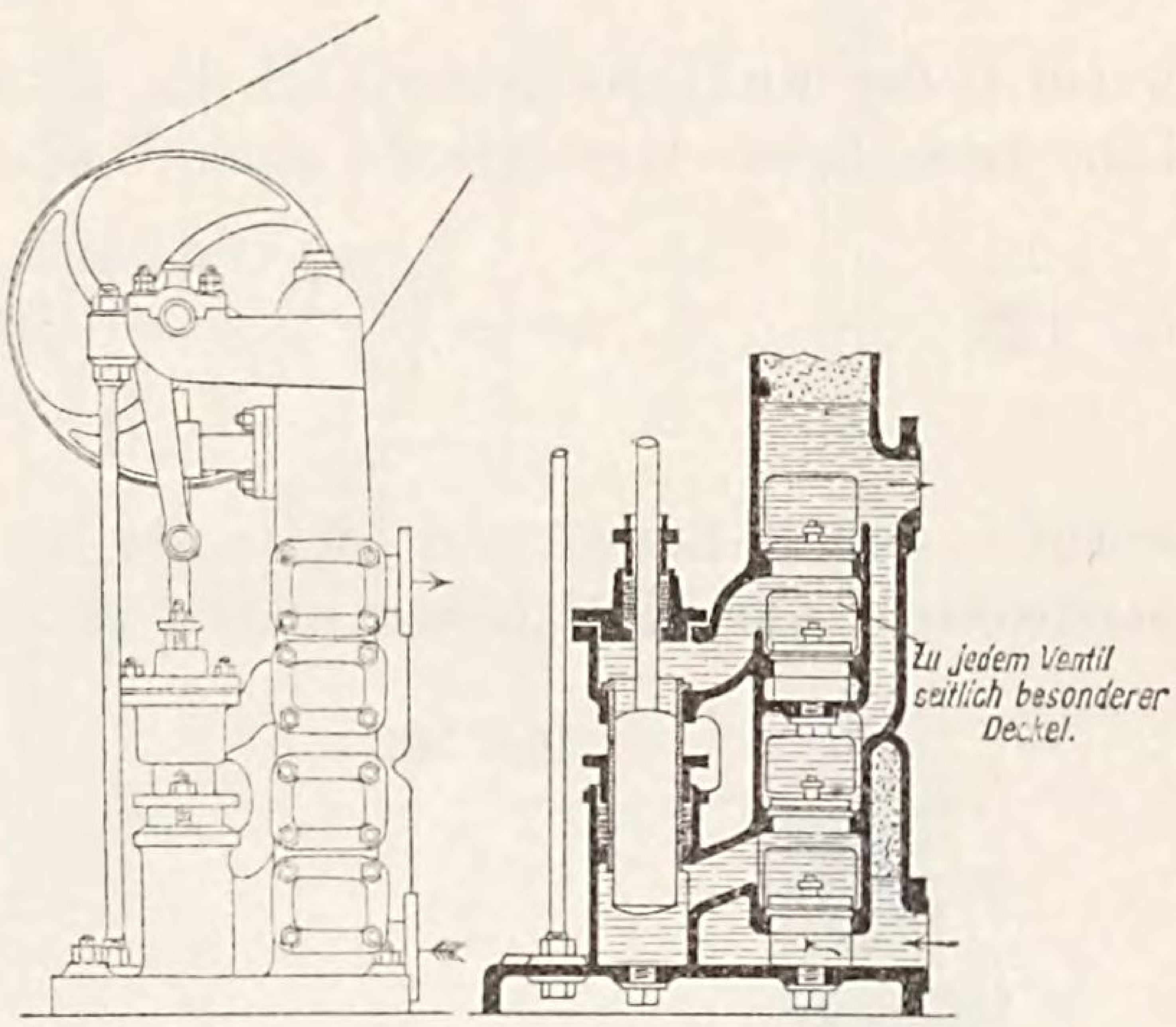
schiefes Anziehen der Stopfbüchse nicht beeinflufst wird. Liegende Pumpen werden ähnlich gebaut.

Pumpen dieser Art sind da am Platze, wo die Betriebskraft von einer vorhandenen Triebwelle abgeleitet werden kann. Bei gröfserer Entfernung von der Kraftquelle ist elektrischer Antrieb zu empfehlen.

Bei beschränktem Raume haben sich in anderen Betrieben da, wo eine Wellenleitung vorhanden, oder elektrischer Antrieb möglich ist, auch Walzenpumpen gut bewährt. Die Walzen sollen dabei gleiche Durchmesser haben, damit deren Gleiten auf einander vermieden wird.

Liegt der Wasserspiegel der Brunnen mehr als 6 bis 7 m unter der Sohle des Maschinenhauses, sodafs das Ansaugen des Wassers schwierig oder unmöglich wird, so müssen, falls man die Pumpen nicht in einem tief liegenden Raume unterbringen will, Schachtpumpen angewendet werden, welche im Brunnen, dicht über dem Wasserspiegel hängen und durch die oben stehende Dampfmaschine oder eine Welle getrieben werden. Textabb. 743 zeigt erstere Anordnung mit Maschine nach Textabb. 741.

Fig. 742.



Stehende, doppeltwirkende Taucherkolbenpumpe, Maschinenbauanstalt Frankenthal.

Vollständige Dampfpumpen, z. B. Worthington-Pumpen im Brunnen aufzustellen, empfiehlt sich nicht, weil die Wartung vernachlässigt wird, auch leicht Niederschlagwasser und Oel in den Brunnen gelangen.

Als Kraftmaschinen zum Betriebe der Pumpen sind da, wo billiges Gas zur Verfügung steht, auch Gasmaschinen sehr vortheilhaft. Wo dies nicht vorhanden ist, finden auch Petroleum-, Benzin- und Spiritus-Maschinen Anwendung. Maschinen dieser Arten bedürfen keiner ständigen Aufsicht, wodurch ihre Bedienung oft erheblich billiger wird, als die von Dampfmaschinen.

Bezeichnet Q die in einer Minute zu liefernde Wassermenge in cbm, d den Durchmesser des Pumpenkolbens, h den Kolbenhub in m, n die Zahl der Doppelhübe in einer Minute und η den Wirkungsgrad der Pumpe, welcher zwischen 0,8 für mittelmäfsige Pumpen und 0,9 für gute Pumpen liegt, so ist

Gl. 122) $$Q^{\frac{cbm}{min}} = \eta \,.\, n \,.\, \frac{(d^m)^2 \,.\, \pi}{4}\, h^m$$

für einfach wirkende und

Gl. 123) $$Q^{\frac{cbm}{min}} = \eta \,.\, n \,.\, \frac{(d^m)^2\, \pi}{2}\, h^m$$

für doppeltwirkende Pumpen.

Die mittlere Kolbengeschwindigkeit der Pumpen sollte nicht unter 0,2 m/sec. und nicht über 0,5 m/sec. betragen. Die Wasserwege sollen überall möglichst weit und frei von scharfen Knicken sein, sodafs Geschwindigkeits- und plötzliche Richtungsänderungen möglichst vermieden werden. Die Ventile erhalten bei kleinem Hube möglichst grofse Durchgangsöffnungen, was durch Ringventile u. s. w. zu erreichen ist.

Der Kraftbedarf N einer Pumpe ist

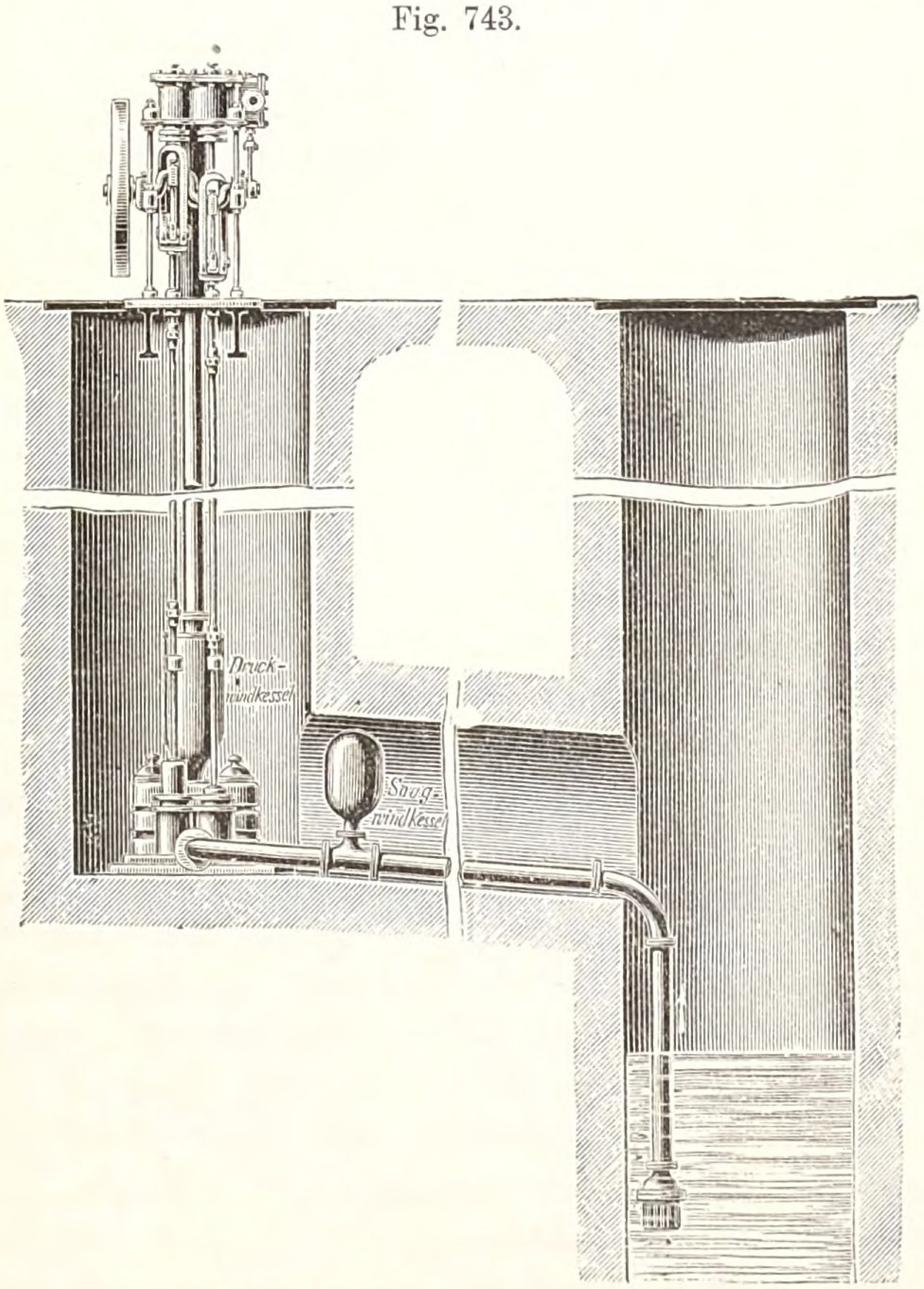
$$\text{Gl. 124)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad N^{P.S.} = \frac{Q^{\frac{cbm}{min}} (H^m + h^m)}{4{,}5 \cdot \eta}$$

worin Q der wirkliche Bedarf, H die gesammte Förderhöhe, h die Widerstandshöhe bezeichnen. Letztere ist nach Weisbach

$$\text{Gl. 125)} \quad \ldots\ldots \quad h^m = \frac{L^m}{D^m} \frac{\left(v^{\frac{m}{sec}}\right)^2}{2\,g} \left\{ 0{,}01439 + \frac{0{,}0095}{\sqrt{v^{\frac{m}{sec}}}} \right\}$$

worin L und D Länge und Lichtweite der Leitung, v die Wassergeschwindigkeit bezeichnen. Für die Pumpen schlägt man 20% bis 40% hinzu.

Fig. 743.



Schachtpumpe für tiefe Brunnen.

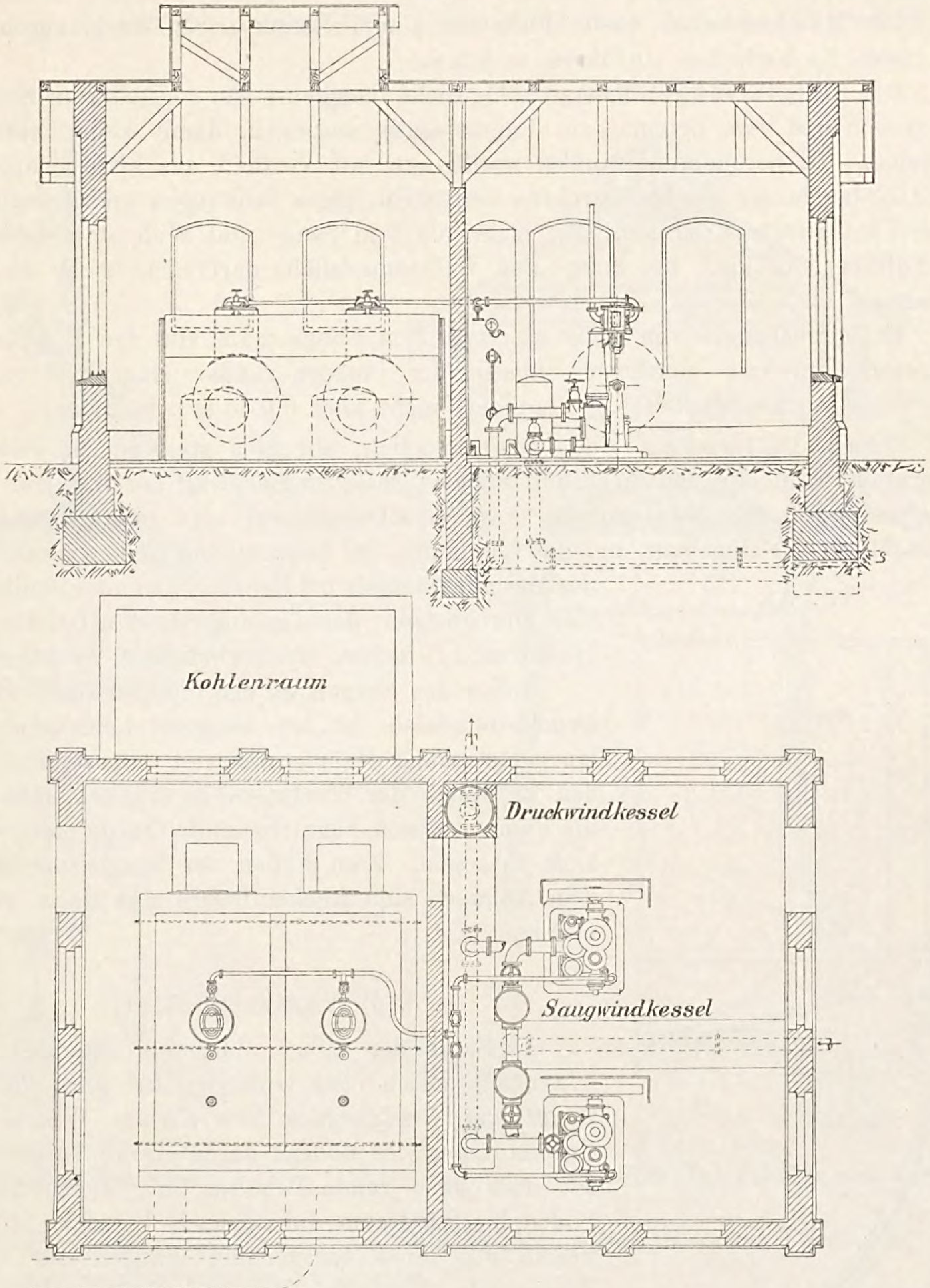
Die Maschinenanlage sollte stets so leistungsfähig bemessen werden, dafs die gröfste in 24 Stunden nöthige Wassermenge in einer Tagesschicht von höchstens 10 Stunden gepumpt werden kann, damit doppelte Bedienung, welche sehr kostspielig ist, vermieden wird.

Dampfkessel. Da der Betrieb der Wasserstationen im Allgemeinen ein sehr gleichmäfsiger ist, so sind bei kleinen Anlagen Kessel mit ausziehbarer Feuerung und Heizrohren (Wolf, Buckau), liegende Heizrohr- oder Siederohrkessel, oder bei gröfseren stehende Wasserrohrkessel mit eingeschweifsten Quersiedern zweckmäfsig. Die Heizfläche ist nicht unter 1,5 qm/P.S. anzunehmen.

Textabb. 744 zeigt Grundrifs und Querschnitt einer Wasserstation mit zwei stehenden Dampfpumpen.

Kessel- und Maschinenraum stehen durch eine Thür in Verbindung, sodafs die Anlage von einem Manne bedient werden kann. Am Kesselhause liegt der mit

Fig. 744.



Mafsstab 1 : 125. Anlage einer Wasserstation.

Mauern umzogene und mit Klappen bedeckte Kohlenraum, welcher eine Wagenladung Kohlen fafst. Die Maueroberkante des Kohlenbehälters legt man am Gleise entlang nicht höher, als 1,1 m über Schienenoberkante, damit das Abladen der

Kohlen vom Wagen leicht erfolgen kann. Jeder Kessel und jede Maschine ist von der Dampfleitung durch ein Ventil abzuschliefsen; vor und hinter jeder Pumpe ist in die Saug- und Druckleitung ein Wasserschieber eingebaut, um die Pumpen einzeln ausschalten zu können.

Der Maschinenraum bietet Platz für eine Feilbank nebst Werkzeugschrank, um kleine Nacharbeiten ausführen zu können.

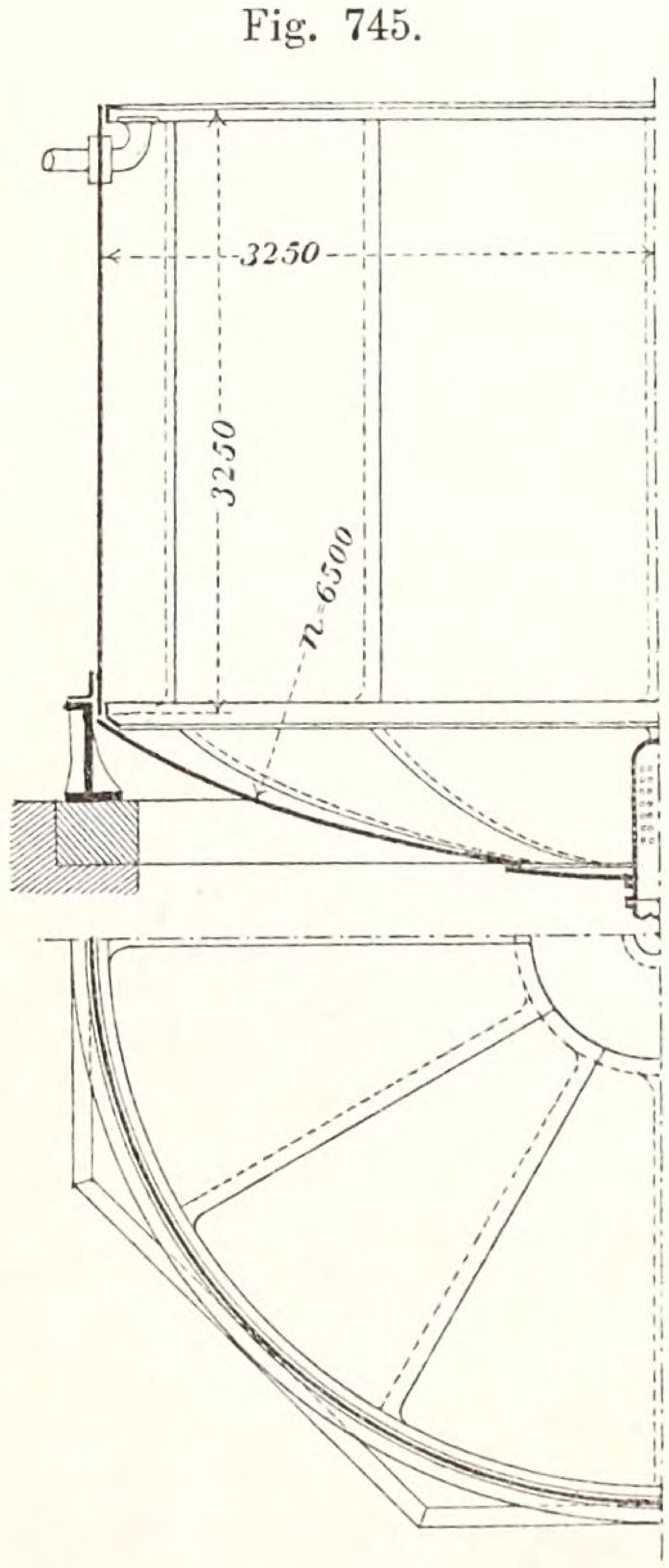
Die Saugleitungen müssen völlig dicht, möglichst frei von scharfen Krümmungen sein und vom Brunnen zur Pumpe stetig ansteigen, damit keine Luftsäcke entstehen. In besonderen Kanälen werden sie mit Vortheil aus Flanschenrohren, im Erdboden besser aus Muffenrohren hergestellt, gegen Senkungen und Bewegungen müssen sie gesichert werden. Bei mehr als 2 m Saug- und Widerstandshöhe ist ein Fufsventil nöthig. Die Saug- und Widerstandshöhe darf nicht mehr als 7 m betragen.

In Saugleitungen von mehr als etwa 5 m Länge mufs vor den Pumpen ein Saugwindkessel vom vierfachen Inhalte der Pumpencylinder eingebaut werden. Die Wassergeschwindigkeit soll thunlichst nicht über 0,6 m/sec. betragen.

Druckleitungen sind, wenn möglich, ebenfalls steigend zu verlegen, anderenfalls sind an den höchsten Stellen Entlüftungsventile anzubringen. Sie bestehen meist aus Muffenrohren. Am Druckwindkessel wird ein selbstthätiges Rückschlagventil eingebaut, um das Leerlaufen der Leitung und Ueberschwemmung des Maschinenhauses bei Rohrbrüchen auszuschliefsen. Der Durchmesser der Leitung ist für 0,6 bis 1,0, höchstens 1,5 m/sec. Geschwindigkeit zu bemessen.

Aufser den kleinen, an den Pumpen angebrachten Druckwindkesseln ist bei längeren Leitungen noch ein gemeinsamer Hauptwindkessel aufzustellen. Um den Luftinhalt der Windkessel zu erhalten, läfst man die Pumpen durch kleine Schnüffelventile stets etwas Luft ansaugen. Zum Füllen der Saugleitungen vor dem Anlassen sind Rücklaufrohre mit Hahn zweckmäfsig.

Fig. 745.



Mafsstab 1 : 80. Runder Wasserbehälter mit Kugelboden.

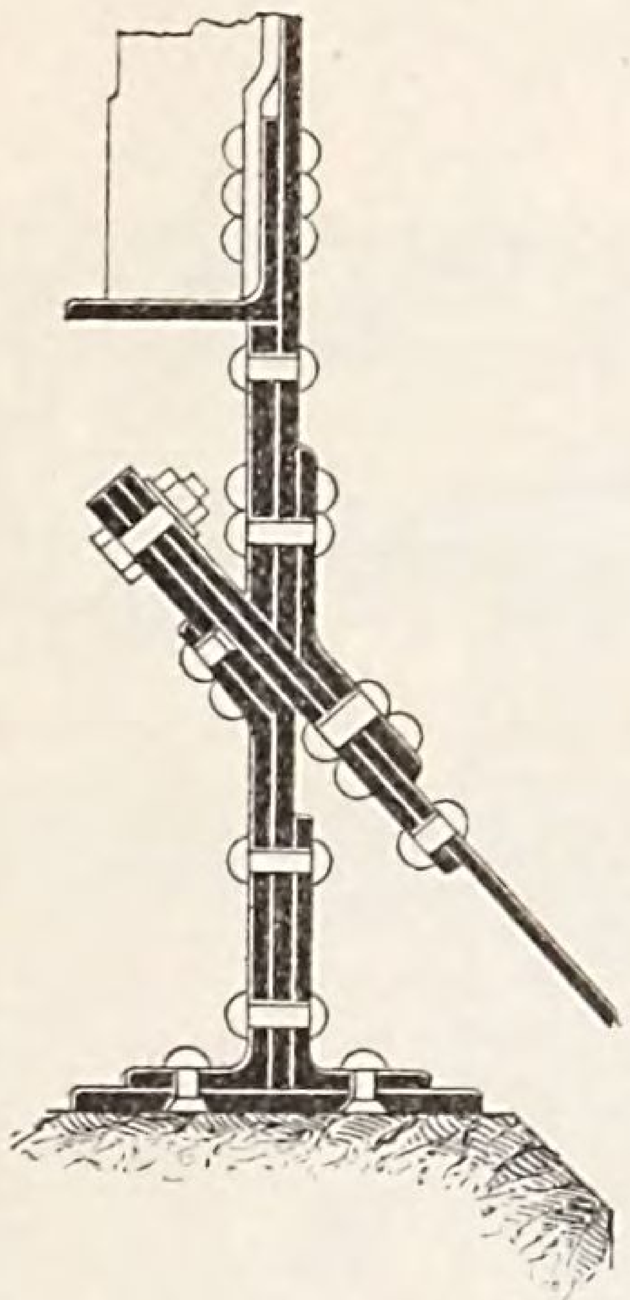
3. δ) Wasserbehälter.

An Stelle der früher üblichen rechteckigen Behälter aus Blech oder Gufseisen bis etwa 25 cbm Inhalt mit Verankerung der ebenen Wände und Unterstützung des Bodens durch starke Träger wendet man jetzt runde Behälter mit kugelförmigem Boden bis 2000 cbm Inhalt nach Textabb. 745 an, welche mit ihren senkrechten Wänden auf einem Trägerringe (Textabb. 746 und 747), oder auch unmittelbar auf dem Mantelmauerwerke ruhen[511]). Der Umfang des Mauerwerkes ist hierbei durch

[511]) Theorie: Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1884, Heft 23.

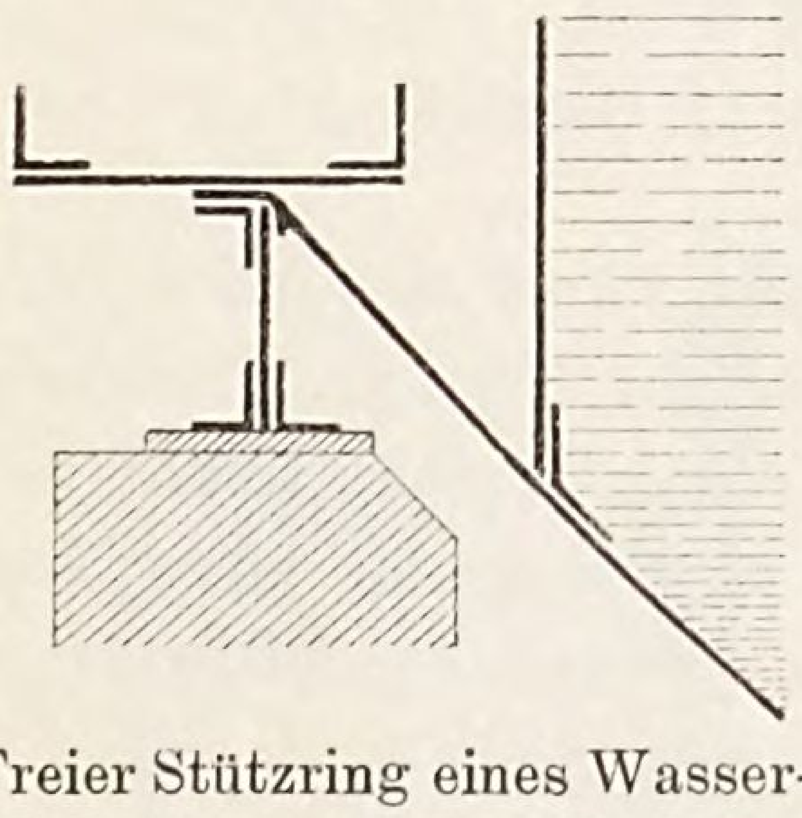
den des Behälters gegeben, und die Auflagerung ist wagerechten Spannungen ausgesetzt, welche mit jeder Veränderung der Füllungshöhe wechseln. Dieser Mangel ist bei den Behältern nach Bauart Jntze[511]) (Textabb. 748 und 749) vermieden, welche unter Umständen auch weniger Mauerwerk erfordern und für grofse Anlagen viel verwendet werden. Sie können auch nach Textabb. 749 zweitheilig

Fig. 746.



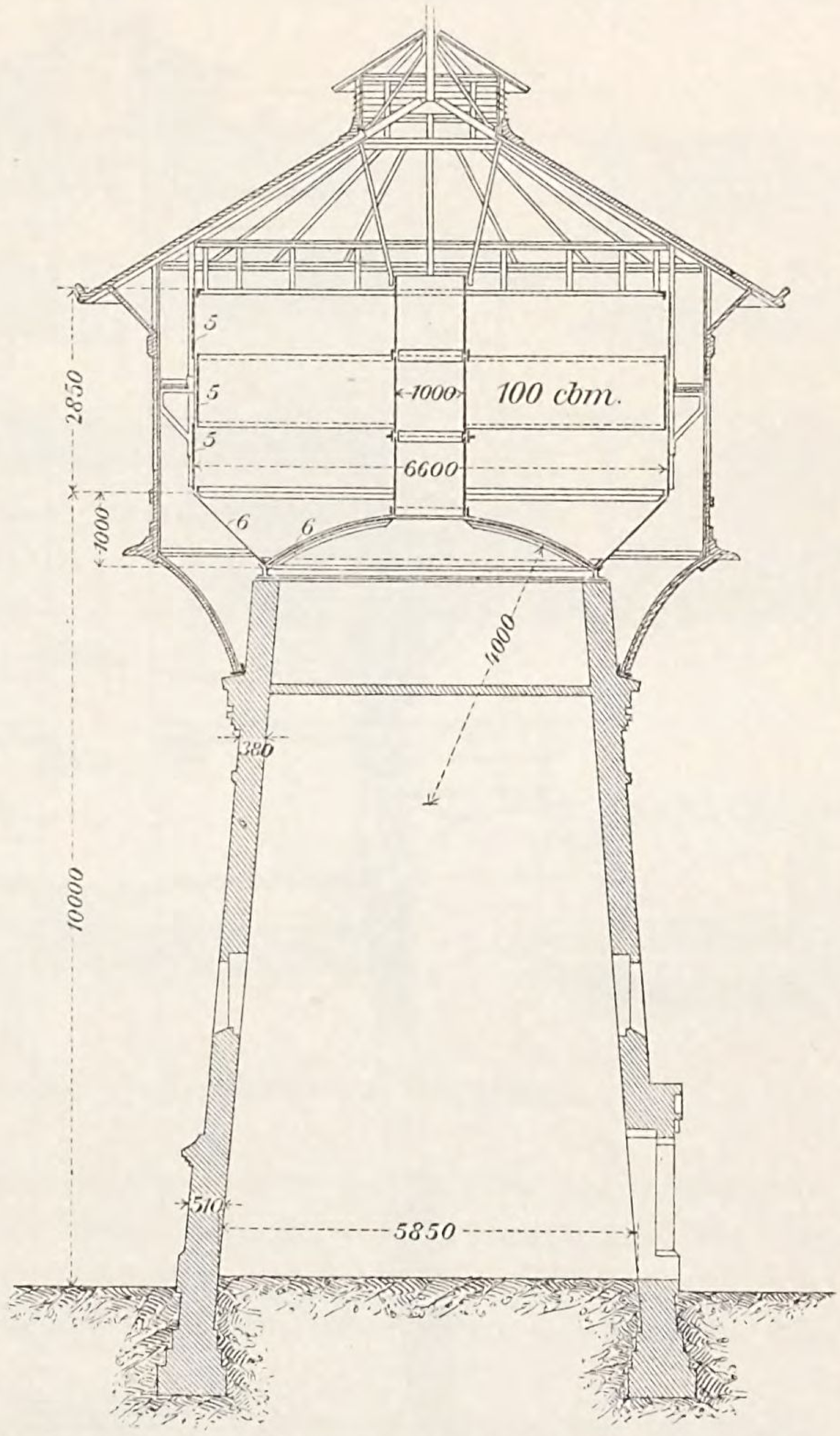
Mafsstab 1 : 10. Stützring eines runden Wasserbehälters mit Kugelboden.

Fig 747.



Freier Stützring eines Wasserbehälters mit Kugelboden.

Fig. 748.



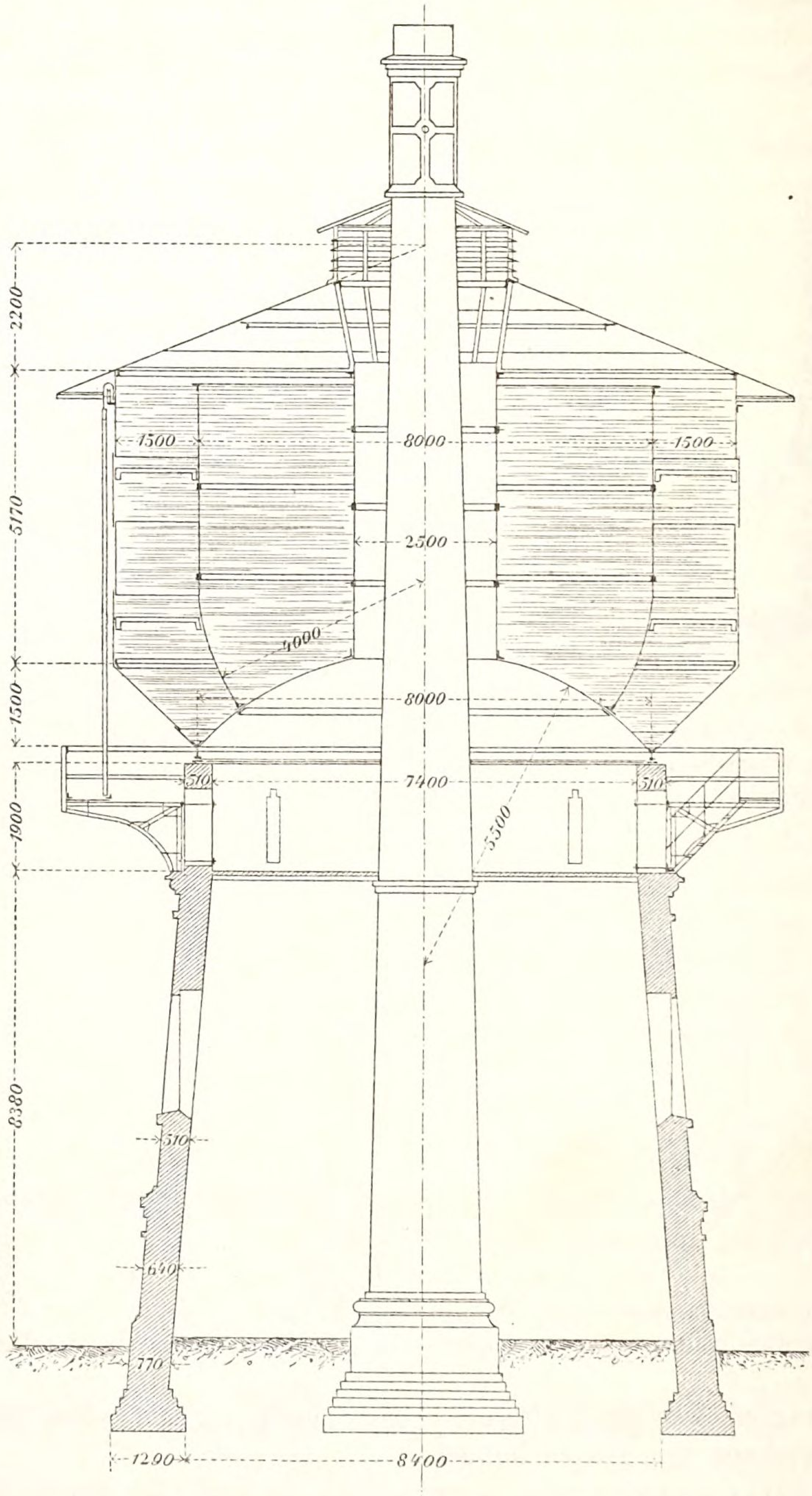
Mafsstab 1 : 150. Wasserthurm mit Behälter nach Jntze.

hergestellt werden, was für gröfsere Anlagen nöthig ist, um jeden Theil ohne Betriebsunterbrechung reinigen zu können.

Gemauerte Behälter sind zweckmäfsig, wo sich eine Anhöhe in der Nähe des Bahnhofes findet. Offene, oder mit leichtem Holzdache zu bedeckende kleinere Behälter werden meist rund, grofse zweckmäfsig aus Stampfbeton mit fester Decke nach Textabb. 750 zweitheilig hergestellt. Bei dem dargestellten Behälter wurde zunächst nur eine Hälfte ausgeführt, weshalb eine Verstärkung der Mittelwand

nöthig war. Die höchste Kantenspannung beträgt im Kappenscheitel 2,5 kg/qcm,

Fig. 749.



Mafsstab 1 : 150. Wasserthurm für 500 cbm Inhalt nach Jntze, Bahnhof Stendal.

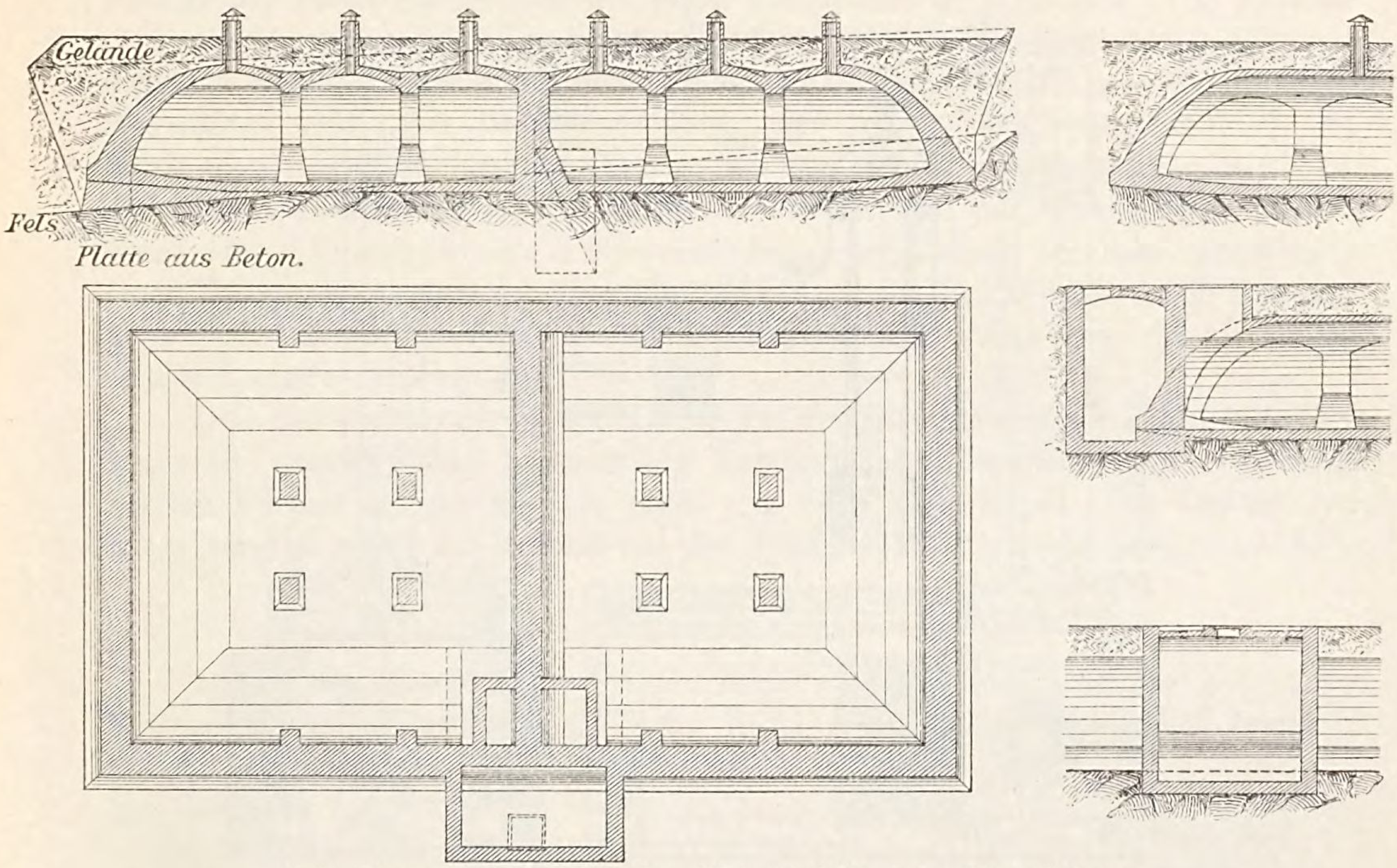
in der Sohle bei leerem Behälter durch den Erddruck 1,4 kg/qcm, bei gefülltem durch Wasserdruck 2,5 kg/qcm.

In Amerika werden vorwiegend grofse runde Holzbottiche mit flachem Boden auf Holzgestellen verwendet.

Der Inhalt der Behälter mufs mindestens für die zwölf Nachtstunden, besser für einen vollen gröfsten Tagesbedarf ausreichen. Gemauerte Behälter fassen meist den zwei- bis dreitägigen Bedarf.

Die Druckrohre münden gewöhnlich unmittelbar über dem höchsten Wasserstande, dessen Ueberschreitung durch ein Ueberlaufrohr verhütet wird. Die Fallrohre schliefsen meist etwas über dem tiefsten Punkte der Behälter an. Gemauerte Behälter erhalten an der tiefsten Stelle besondere Entleerungsrohre für die Reinigung. Steigrohr und Fallrohr zu vereinigen, empfiehlt sich nicht. In gröfserer Entfernung entsprechend tiefer stehende Hülfsbehälter müssen selbstthätige Absperrventile erhalten[512]).

Fig. 750.



Mafsstab 1 : 265. Unterirdischer Wasserbehälter aus Stampfbeton.

Die Ventilkammer gröfserer gemauerter Behälter ist ebenso, wie bei städtischen Wasserbehältern anzuordnen.

3. ε) Vertheilung des Wassers.

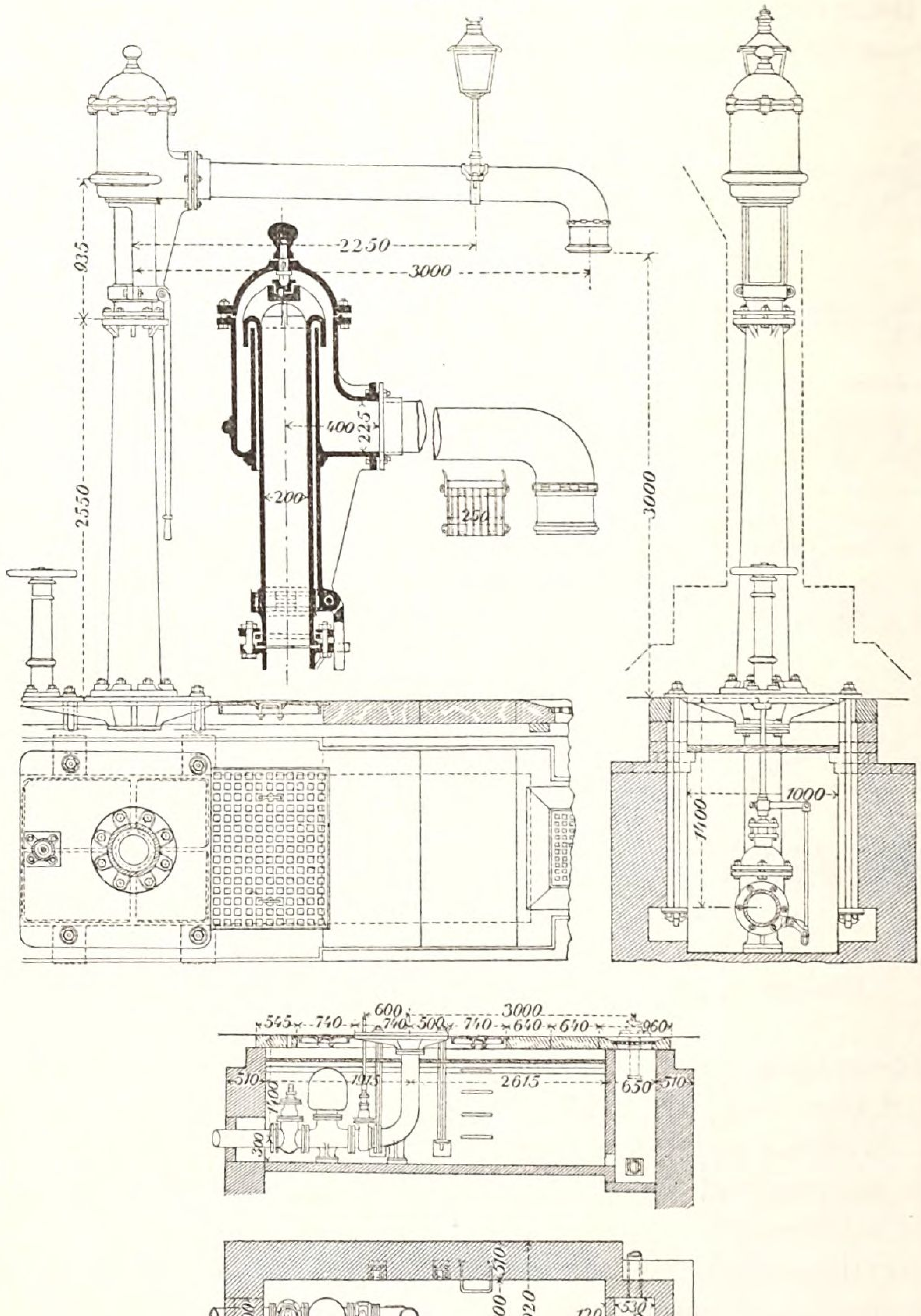
Die Weite der Leitungen von den Behältern nach den Wasserkrähnen ist nach der Weisbach'schen Formel aus der verfügbaren, oder angenommenen Druckhöhe zu bestimmen. Der Ausflufs aus den Krähnen soll nach den „Nrm. 21" wenigstens 1 cbm/min. betragen.

512) Anlage in Hannover, Zeitschrift für Bauwesen 1889, S. 546.

Die „T. V." empfehlen, die Rohrweite nicht unter 150 mm zu wählen, die preufsischen Staatsbahnen wenden in der Regel 200 mm Weite an. Bei weiter verzweigten Leitungen ist vor jedem Wasserkrahne ein kleiner Druckwindkessel anzubringen.

Die Wasserkrähne werden in der Regel freistehend und ohne Stopfbüchsen

Fig. 751.



Mafsstäbe 1 : 60, 1 : 40 und 1 : 125. Wasserkrahn.

ausgeführt. Textabb. 751 zeigt ein in Norddeutschland viel verwendetes Muster Die Säule trägt oben ein Rohrende mit übergreifendem Rande, über welchem vier Rippen das Spurlager für den Drehzapfen des Krahnkopfes stützen. Um das Einfrieren des Wassers in der Säule zu verhüten, wird unten ein kleiner Ablaufhahn angebracht und häufig mit dem Hauptventile so verbunden, dafs er sich öffnet,

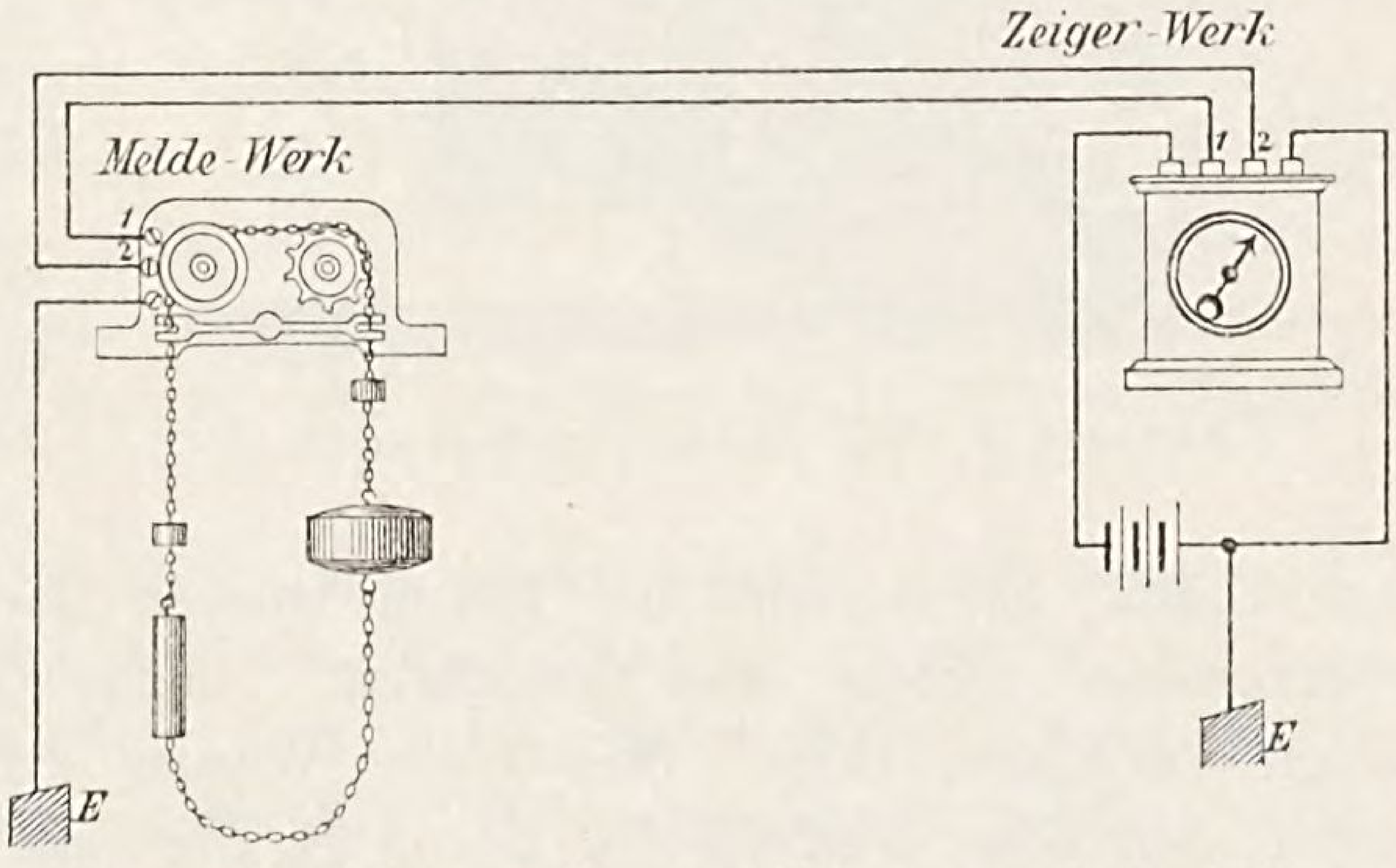
wenn das Ventil geschlossen wird. Man hat auch Heizvorrichtungen[513]) an den Krähnen angebracht. Krähne mit auf der Säule stehenden kleinen Behältern, welche raschen Wasserzuflufs bei langen Leitungen erzielen sollen, sind weniger zweckmäfsig, als genügend weite Leitungen mit entsprechend grofsen Windkesseln. Die Unterkante der Krahnausleger mufs nach den Nrm. 21 und den T. V. 61 mindestens 2,85 m über Schienenoberkante liegen. Um das Wasser ohne Verlust in die Tender zu führen, werden an die Ausleger häufig lederne oder hanfene Schläuche oder Blechtrichter gehängt. Erstere sind wenig dauerhaft, letztere besonders bei Tenderlokomotiven mit enger Einlauföffnung brauchbar. Die Trichterrohre werden auch wohl S förmig gebogen, damit die mit den Zügen an die Wasserkrähne fahrenden Lokomotiven nicht so genau an bestimmter Stelle zu halten brauchen. Neuerdings wird auch die Einlauföffnung der Tender länglich gestaltet[514]), wodurch man in der Stellung der Tender bei der Füllung erheblich freier wird. Bei dem Normalkrahne der preufsischen Staatsbahnen wird das Sprühen des Wassers durch einen Einsatz in die Auslegermündung vermieden, der dem Querschnitte einer Honigwabe ähnlich ist (Textabb. 751). Derselbe Erfolg wird durch Einsetzen einer etwa 15 mm starken Scheibe erreicht, welche mit vielen, 10 bis 15 mm weiten Löchern versehen ist.

Der Aufstellungsort der Krähne auf den Bahnhöfen mufs dem Bedürfnisse angepafst werden. Die Lokomotiven durchgehender Personen- und Schnellzüge müssen Wasser nehmen können, ohne vom Zuge abzuhängen. Die Lokomotiven der Güterzüge sollen die Krähne von der Anhaltestelle aus leicht erreichen können.

3. ζ) Wasserstandszeiger.

Damit der Maschinenwärter den Inhalt der Behälter erkennen kann, sind Wasserstandszeiger anzubringen, in der Regel einfache Schwimmer mit Zeiger im Maschinenraume oder aufsen am Gebäude.

Fig. 752.



Wasserstand-Fernmelder von Siemens & Halske.

Liegt dagegen der Behälter in gröfserer Entfernung vom Maschinenhause, so sind nur elektrische Wasserstandszeiger zuverlässig. Oft genügt es, den niedrigsten und höchsten Wasserstand zu melden, was u. A. bei dem viel verwendeten Wasserstandsfernmelder von Siemens & Halske (Textabb. 752) in einfacher Weise erreicht wird. Dieser meldet auch das Steigen und Fallen des Wassers um je 5 cm durch ein kurzes Klingelzeichen und gleichzeitiges Vor- und Zurückbewegen des Zeigers.

513) Organ 1895, S. 243.
514) Organ 1898, S. 119.

3. η) Reinigung des Speisewassers.

Bearbeitet von **Wehrenfennig.**

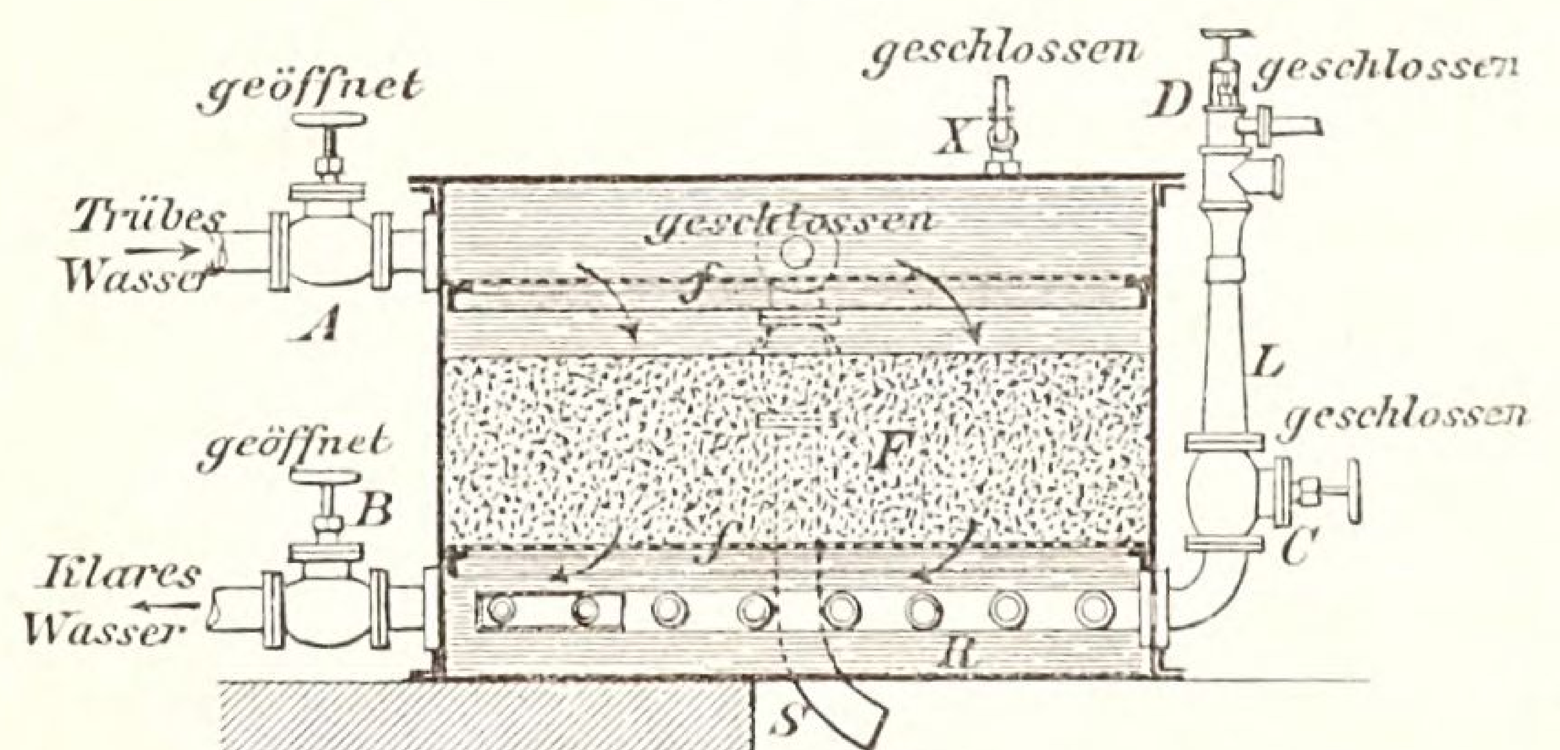
Für die Dauer und billige Unterhaltung der Lokomotivkessel ist die genügende Reinheit des Speisewassers von der gröfsten Bedeutung.

Die Verunreinigungen rühren von mechanisch beigemengten Theilen des Bodens und von chemisch aufgelösten Stoffen her.

Reinigung durch Filter. Die mechanischen Verunreinigungen können nur durch langdauerndes Absetzenlassen, oder durch natürliches oder künstliches Filtern aus dem Wasser entfernt werden. Die besten Filter sind die Sand- und Schotter-Bänke des Bodens. Je langsamer das verunreinigte Wasser sie durchströmt und je mächtiger sie sind, desto besser ist die Reinigung. Grundwasser, welches durch natürliche derartige Filter strömt, ist daher meist ganz klar und rein, Tagewässer dagegen meist trübe und unrein.

Künstliche Filter (S. 663) werden aus Schotter, Kies, Sand, Koks, Holzkohle, Filz, Leinwand, Holzwolle, Zellstoff, Asbest u. s. w. hergestellt. Je gröfser der Querschnitt des Filters, je geringer die Durchflufsgeschwindigkeit des Wassers, je leichter die Beseitigung der Verschmutzung, etwa durch in entgegengesetzter Richtung erfolgendes Auswaschen ohne Ersatz des Filterstoffes, um so wirksamer und wirthschaftlicher ist der Filter.

Fig. 753.



Mafsstab 1 : 50. Filter von Reisert.

Zu den besten Filtern gehört der Reisert'sche (Textabb. 753), welcher die Verunreinigungen, wie Lehm, Eisenoxyd, Kohlentheilchen, Lebewesen, Pflanzen-, oder Fabrikabfälle zurückhält. Er besteht aus einem runden Behälter, in welchem zwischen zwei wagerechten Sieben aus gelochtem Bleche und Drahtgeflecht eine Schicht feinen Perlkieses liegt. Das trübe Wasser strömt durch Ventil A ein, dringt durch den Kies und fliefst durch B klar ab. Ist der Filter soweit verstopft, dafs die Leistung merklich abzunehmen beginnt, so wird er ausgewaschen, indem man Ventil A schliefst, das Schlammabflufsventil F, das Lufthähnchen X öffnet und das Dampfgebläse L in Thätigkeit setzt. Die von diesem eingedrückte Luft strömt durch eine Anzahl kleiner Oeffnungen in den Röhren R unter den Filter und wühlt den Kies unter gleichzeitiger Rückströmung des Wassers auf, wodurch der Schlamm losgerissen wird, der durch das Ventil E abfliefst, während die Luft durch den Hahn X entweicht. Nach wenigen Minuten stellt

man das Gebläse L ab und läfst noch zwei bis drei Minuten das Wasser zurückströmen, sodafs alle Luft aus dem Kiese entfernt und letzterer völlig rein wird. Das Auswaschen geschieht in der Regel einmal täglich und kann bei geeigneter Einrichtung auch mit nicht gefiltertem Wasser vorgenommen werden, wenn das gereinigte Wasser nicht Druck genug hat. Das Auswaschen erfordert etwa fünf Minuten.

Bei gröfseren Anlagen werden mehrere Filter nebeneinander gestellt, wobei dann nur ein Gebläse nöthig ist.

Die Leistungsfähigkeit der Filter ist von der Beschaffenheit des Wassers abhängig und beträgt durchschnittlich 8 cbm stündlich auf 1 qm Filterfläche [515]).

Oft läfst sich das Wasser nicht klar genug filtern; dann sind geeignete Niederschlagmittel nöthig, die in einem besondern Vertheilungshälter durch Wasser aufzulösen und als Lösung in entsprechendem Verhältnisse dem zu reinigenden Wasser zuzuführen sind. Diese Niederschlagmittel wirken chemisch und mechanisch zugleich. Ihre Wirksamkeit besteht darin, dafs sie grofse Flocken ausfällen, welche die feinen im Wasser schwebenden, nicht heraus zu filternden Stoffe einhüllen und infolge ihrer eigenen Schwere im Filter festhalten.

Gebräuchliche Niederschlagmittel dieser Art sind: Kalkwasser mit Alaun, Kalkwasser oder Aetznatron mit Eisenchlorid oder Eisenvitriol. Letztere Eisenverbindungen werden häufig verwendet, da das herausgefällte Eisenoxydhydrat sehr raumfüllend und schwer ist.

Auch Kalkwasser oder Kalkmilch allein kann zur Fällung benutzt werden, wenn das Wasser Kohlensäuere enthält, weil dann die aus beiden sich bildenden Niederschlagsflocken die Schwebestoffe festhalten.

Reinigung auf chemischem Wege. Die chemischen Verunreinigungen kommen an der Oberfläche des Bodens oder beim Niedersinken durch diesen in das Wasser. Dabei werden die leicht löslichen Mineralien und Gesteine, wie Gyps, Glaubersalz, Chorverbindungen, Steinsalz unmittelbar gelöst, während die schwer löslichen wie Kalkspat, Dolomit, Magnesit, Eisenspat nur von kohlensäuerehaltigem Wasser aufgenommen werden. Daher wird das Wasser um so mehr Kalk, Magnesia, Eisen u. s. w. lösen, je mehr Stoffe im Boden sind, durch deren Verwesung Kohlensäuere gebildet wird. Auch die sonst sehr beständigen kieselsaueren Verbindungen vermag das Wasser tief im Boden unter höherm Drucke und höherer Wärme aufzulösen.

Auf diese Weise nimmt das Wasser eine grofse Anzahl und Menge verschiedener Verbindungen auf, welche sich oft unter einander umsetzen und neue Verbindungen eingehen. Zur Reinigung dienen chemische Mittel, welche dem Wasser in richtiger, durch Analyse festgestellter Menge zugesetzt werden, Klärgefäfse, in welchen sich die gröberen und schwereren Niederschläge durch ihr eigenes Gewicht absetzen und nöthigenfalls an diese angeschlossene Filter zum Auf-

515) Ein sich selbstthätig reinigender Filter ist in England mehrfach nach Wilsons Patent von Masson, Scott & Co. in London ausgeführt. Die Waschung findet durch das gefilterte Wasser unter Mitreifsen von Luft statt. Bemerkenswerth sind die leicht zu reinigenden Steinfilter der österreichischen Filter-Genossenschaft in Wien, welche in letzter Zeit mehrfach angewendet wurden.

fangen der feineren, auch bei geringer Geschwindigkeit des durchströmenden Wassers noch mitgerissenen Abscheidungstoffe.

Wässer, welche gleichzeitig mechanische und chemische Verunreinigungen enthalten, erfordern daher Einrichtungen für chemische Reinigung und Filter, wobei im Allgemeinen der chemischen Reinigung eine mechanische vorhergehen und nachfolgen mufs. Bei zweckentsprechender Einrichtung der Reinigungsvorrichtung und geeigneter Durchführung des Verfahrens können Filter entbehrt werden, wenn die mechanischen Verunreinigungen durch die beim Zusatze chemischer Mittel entstehenden Flocken eingehüllt, mit niedergerissen und in der Vorrichtung vollständig zurückgehalten werden.

Für die chemische Wasserreinigung kommen vorwiegend diejenigen im Wasser enthaltenen Stoffe in Betracht, welche beim Kochen herausfallen und dann Kesselstein bilden. Es sind dies die Carbonate des Kalkes und der Magnesia sowie der Gyps und die unter höherm Dampfdrucke zersetzlichen Magnesiaverbindungen ($Mg.Cl_2$). Die Menge dieser in Wasser enthaltenen Verunreinigungen werden nach Härtegraden gemessen.

Die Carbonate des Kalkes und der Magnesia und die nicht an Kohlensäuere gebundenen Salze werden durch Aeznatron oder Kalk, dagegen Gyps und die beim Kochen löslich bleibenden salpetersaueren und Chlorverbindungen des Kalkes durch Soda gefällt.

Unter einem deutschen Härtegrade versteht man die Lösung eines Theiles Calciumoxyd (CaO) in 100 000 Theilen Wasser, unter einem französichen die Lösung eines Theiles $CaO.CO_3$ in 100 000 Theilen, unter einem englischen die Lösung eines Theiles $CaO.CO_3$ in 10 000 Theilen Wasser.

Ein deutscher Härtegrad ist daher $=$ 1,75 eines englischen und 1,79 eines französischen Härtegrades, da das Molekulargewicht des $CaO = 56$, des $CaO.CO_3 = 100$ ist.

Unter Härte nach Fehling wird die Summe des Gehaltes an CaO und MgO, letzteres nach dem Satze des Werthverhältnisses auf CaO eingerechnet, verstanden.

Die Härte eines Wassers, bei welchem die CO_2 weggekocht ist, wird als seine bleibende Härte bezeichnet. Der Unterschied zwischen Gesammthärte und bleibender Härte ist die zeitweilige Härte.

Je nach der Beschaffenheit des Wassers wird es mittels Kalkwasser und Soda, Aetznatron allein, oder Aetznatron und Soda gereinigt. Aetznatron als solches anzuwenden ist nicht unbedingt erforderlich, weil es beim Zusammentreffen von Kalkwasser und Sodalösung von selbst entsteht und daher nur die Mengenverhältnisse des dem Rohwasser zugesetzten Kalkwassers und der Sodalösung richtig zu wählen sind.

Das Aetznatron wandelt sich beim Mischen mit kohlensäuerehaltigem Rohwasser in Soda um, welche den Gyps und die Magnesiasalze fällt; der Rest des Kalkwassers fällt die noch vorhandenen Carbonate des Rohwassers.

Aetznatron als solches wird nur verwendet, wo man ohne Kalkwasser auskommt und sich räumlich beschränken mufs. Es wird dann aus Kalk und Soda-

lösung bereitet, da das käufliche Aetznatron zu theuer ist und immer Soda enthält[516]).

Wasser, welches doppeltkohlensaueres Eisenoxydul enthält, reinigt sich beim Stehen an der Luft selbst, indem es Kohlensäuere verliert, worauf Eisenoxydhydrat als Niederschlag herausfällt. Auf dieses Verhalten gründet sich die Enteisenung des Wassers nach Piefke und Oesten[517]) dadurch, dafs es als Regen auf den Wasserspiegel eines Filterbehälters fällt und durch eine Kiesschicht gefiltert wird.

Um die Beschaffenheit des Wassers festzustellen, mufs es untersucht werden. Für die Berechnung der chemischen Zusätze, welche für die Wasserverbesserung nöthig sind, waren die Arbeiten Professor Stingl's in Wien grundlegend. Für die Betriebserfordernisse genügt die Ermittelung des Kalkes, der gebundenen Kohlensäuere und der durch Seifenlösung zu bestimmenden Gesammthärte nach Professor Kalman in Bielitz.

Zur Feststellung der letztern empfiehlt es sich, das Wasser überdies auch auf seinen Gehalt an Magnesia und Eisen zu untersuchen, da die Summe des Kalkgehaltes, des Magnesia- und des Eisen-Gehaltes, letztere nach dem Satze der Gleichwerthigkeit auf Kalk umgerechnet, der Gesammthärte gleich sein mufs.

Die gebundene Kohlensäuere, der Kalk und die Magnesia nebst dem Eisen können nach einem vereinfachten Verfahren[518]) bestimmt werden. Die Bestimmung der Gesammthärte geschieht auf die in jedem Lehrbuche der Chemie angegebene Weise, wobei nur zu beachten ist, dafs man bei härteren, namentlich magnesiareichen Wässern bis zu 10fachen Verdünnungen zu gehen hat.

Nach Feststellung des Gehaltes an fremden Stoffen kann das Wasser durch chemische Zusätze verbessert werden, welche nach Professor Kalman in höchst einfacher Weise zu berechnen sind[519]). Hier werden drei Beispiele angefügt. Man nenne a die gebundene Kohlensäuere, b die des Gesammtkalkes, c die Gesammthärte und rechne diese Mengen nach dem Satze der Gleichwerthigkeit auf Kalk um, so erhält man aus nachstehenden Formeln die erforderlichen Zusatzmengen an Kalk, Aetznatron und Soda:

Gl. 126) $2a - b = m$

Gl. 127) $c - a = n$

Sind m und n positiv, so enthält das Wasser mehr Carbonate als Sulfate. Die Zahl m stellt dann die Menge des zuzugebenden Kalkes, n die des Aetznatrons dar.

Ist $2a - b = o$, so sind ebensoviel Carbonate wie Sulfate im Wasser enthalten. Man braucht dann keinen Kalk, sondern nur n Theile Aetznatron zuzusetzen. Das Aetznatron wird durch Zusammenmischen von Kalkmilch und Sodalösung und nachheriges Absetzenlassen erzeugt.

Ist $2a - b$ negativ, so enthält das Wasser mehr Sulfate als Carbonate und es sind m Theile Sodalösung und $c - a - m$ Theile Aetznatron zuzugeben.

516) Näheres Organ 1893, S. 19, 52 und 98.

517) Organ 1895, S. 158.

518) Organ 1893, S. 19, 52 und 98.

519) Organ 1893, S. 19, 52 und 98 eingehend mitgetheilt.

Hätte z. B. die chemische Untersuchung für 100 l Wasser ergeben:

22 g gebundene CO_2, also auf CaO umgerechnet a $= 28^0$ CO_2, 16 g Gesammtkalk b $= 16^0$ CaO, 20 g Magnesia, also auf CaO umgerechnet $= 28^0$ MgO, so ergiebt die Summe aus CaO und MgO die Gesammthärte $c = 16^0 + 28^0 = 44^0$, also wäre:

$$2a - b = 56 - 16 = + 40^0 \text{ CaO}$$

$$c - a = 44 - 28 = + 16^0 \text{ Aetznatron}$$

dem Wasser zuzusetzen.

Es müssen daher $40^0 \frac{cg}{l}$ CaO oder 0,4 kg/cbm CaO in löslicher Form, am besten als gesättigtes Kalkwasser beigegeben werden. Da 1 l im Grofsen angefertigtes, gesättigtes Kalkwasser eine Härte von 120^0 besitzt, also 1,2 g CaO enthält, so sind auf 1 l Wasser $\frac{0{,}400 \text{ g } 1000 \text{ ccm}}{1{,}2} = 333$ ccm gesättigtes Kalkwasser erforderlich.

Weiter sind 16^0 Aetznatron zuzugeben. Da 16^0 Aetznatron aus 16^0 Soda und 16^0 Kalk erzeugt werden und 1 Kalkgrad = 1,89 g Soda ist, so ergeben sich für 16^0 Aetznatron $16 \times 1{,}89 = 30{,}24$ g Soda von 100 %. Nach Vorstehendem sind 16^0 Kalk in $\frac{0{,}160 \,.\, 1000}{1{,}2} = 133$ ccm gesättigten Kalkwassers enthalten, daher sind einem cbm Wasser $333 + 133 = 466$ l gesättigtes Kalkwasser von 120^0 und 0,3024 kg 100 % Soda ebenfalls in gelöster Form zuzusetzen.

Hätte die Untersuchung auf 100 l Wasser 7,9 g gebundene CO_2, also auf CaO umgerechnet a $= 10^0$ CO_2, 20 g Gesammtkalk, b $= 20^0$ CaO und c $= 29^0$ Gesammthärte ergeben, so würde

$$2a - b = 0 \text{ CaO und } c - a = 19^0 \text{ Aetznatron sein.}$$

Einem l Wasser würden also nur 19^0 Aetznatron beizumengen sein. Da 19^0 Aetznatron aus 19^0 Soda und 19^0 Aetzkalk hergestellt werden und 1 Kalkgrad = 1,89 g Soda von 100 % ist, so ergeben sich für 19^0 Aetznatron $19 \,.\, 1{,}89 = 35{,}91$ g Soda und $\frac{0{,}19 \,.\, 1000}{1{,}2} = 158$ ccm gesättigten Kalkwassers. Es werden daher zu 1 cbm Wasser 0,3591 kg 100 % Soda und 158 l gesättigten Kalkwassers von 120^0 Härte zuzusetzen sein.

Ergiebt die Untersuchung für 100 l Wasser 7,9 g gebundene CO_2, also auf CaO umgerechnet a $= 10^0$ CO_2 und 30 g Gesammtkalk, b = 30 CaO und c $= 40^0$ Gesammthärte, so würden, da

$$2a - b = 20 - 30 = - 10^0,\ c - a = 40 - 10 = 30^0 \text{ ist,}$$

dem Naturwasser 10^0 Soda und $30 - 10 = 20^0$ Aetznatron beizumengen sein. Es entfielen daher auf Soda 30^0 und auf Kalk zur Aetznatronbereitung 20^0. Daher würden zu 1 l Wasser $30 \times 1{,}89 = 56{,}70$ g Soda von 100 % und $\frac{0{,}20 \,.\, 1000}{1{,}2} = 166$ ccm Kalkwasser, also zu 1 cbm 56,7 g Soda von 100 % in gelöster Form und 166 l gesättigten Kalkwassers verwendet werden müssen, um das Rohwasser vollständig zu reinigen.

Die Soda wird als calcinirte oder als Ammoniaksoda, der Kalk als gebrannter

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
I.	Im Wasser vorkommende Stoffe	Salpetersauere, schwefelsauere, doppelt und einfach kohlensauere Magnesia	Chlormagnesium	Thonerde und Metallverbindungen	Doppelt kohlensauerer Kalk	Doppelt kohlensauerer Kalk und doppelt kohlensauere Magnesia	Schwefelsauerer und salpetersauerer Kalk	Chlorcalcium und Chlormagnesium	Kohlensaueres Natron	Gelöste und schwebende organische Bestandtheile und Fettsäueren
II.	Kesselsteinbildung bei alleinigem Gehalte des Wassers an oben genannten Stoffen	Salpetersauere Mg: Nein Schwefelsauere Mg: Nein Doppelt u. einfach kohlensauere Mg: Ja	Ja bei 4 und mehr als 4 at Dampfspannung	Ja	Ja	Ja	Schwefelsauerer Kalk: Ja Salpetersauerer Kalk: Nein	Chlorcalcium: Nein Chlormagnesium: Ja bei 4 und mehr als 4 at	Nein	Ja
III.	Löslichkeit und Menge der Stoffe im Naturwasser	Salpetersauere und schwefelsauere Magnesia und Chlormagnesium sehr leicht löslich. Einfach kohlensauere Magnesia schwer löslich bis zu 17 Härtegraden. Doppeltkohlensauere Magnesia bedeutend mehr löslich. Magnesiumoxyd sehr schwer löslich bis zu 2,5 deutschen Härtegraden		Von diesen Verbindungen ist nur wenig im Naturwasser enthalten	Einfach kohlensauerer Kalk löst sich bis zu 2 bis 3 deutschen Härtegraden. Doppelt kohlensauerer Kalk ist bedeutend löslicher bis zu 65 deutschen Härtegraden	Doppelt kohlensauerer Kalk ist löslich bis zu 65 deutschen Härtegraden. Doppelt kohlensauere Magnesia ist bedeutend mehr löslich	Schwefelsauerer Kalk (Gyps) ist löslich bei: 0° 1 Th. in 415 Th. Wasser 18° 1 „ „ 386 „ „ 99° 1 „ „ 451 „ „ bei 140° fällt er aus dem Wasser gänzlich heraus. Salpetersauerer Kalk ist bedeutend mehr löslich	Sehr leicht löslich	1 Theil in 1,7 Theilen Wasser bei 0°	Gewöhnlich wenig im Wasser enthalten.
IV.	Fällungs- und Umsetzungsmittel: Kalt	a) Aetznatron oder Kalk. Aetznatron leicht in Wasser löslich, Aetzkalk schwer löslich, da 1 Theil gebrannter Kalk (Ca O) sich in 800 Theilen Wasser löst. Im heifsen Wasser und nach längerm Stehen sinkt die Löslichkeit des Aetzkalkes noch mehr herab. Gesättigtes Kalkwasser hat etwa 130 deutsche Härtegrade.				a) Soda			a) Aetzkalk und Bittersalz $Ca(OH)_2 + MgSO_4$	Aetzkalk, Alaun und bei kohlensäuerereichen Wassern Aetzkalk allein. Eisenchlorid, Soda.
	beim Kochen	b) Kochen ohne Fällungsmittel	c) Kochen ohne Fällungsmittel bei höherm Drucke	b) Kochen ohne Fällungsmittel	b) Kochen ohne Fällungsmittel	b) Kochen ohne Fällungsmittel	—	b) Kochen mit Soda	b) Kochen mit Gypswasser oder Bittersalz	
V.	Vorgänge	a) $Mg(NO_3)_2 + 2 NaOH = Mg(OH)_2 + 2 NaNO_3$ $MgSO_4 + 2 NaOH = Mg(OH)_2 + Na_2SO_4$ $MgH_2(CO_3)_2 + 2 Ca(OH)_2 = Mg(OH)_2 + 2 CaCO_3 + 2 H_2O$ $MgH_2(CO_3)_2 + 2 NaOH = Mg(OH)_2 + 2 NaHCO_3$ $MgCO_3 + 2 NaOH = Mg(OH)_2 + Na_2CO_3$ $2 MgCO_3 + Ca(OH)_2 + 2 H_2O = 2 Mg(OH)_2 + CaH_2(CO_3)_2$ $MgCl_2 + 2 NaOH = Mg(OH)_2 + 2 NaCl$ b) Beim Kochen unter Druck fällt aus den kohlensaueren Magnesia-Verbindungen $Mg(OH)_2$ heraus und es entwickelt sich Kohlensäuere. c) $MgCl_2$ zerfällt beim Kochen unter höherm Drucke (4 at) in $Mg(OH)_2 + HCl$ d) Eine Zerlegung des $MgSO_4$ beim Kochen unter höherm Drucke ist wahrscheinlich, jedoch nicht sicher nachgewiesen.		a) Durch Aetznatron oder Aetzkalk werden Thonerde und Metallverbindungen als Thonerde- oder Metalloxydhydrat gefällt. b) Kohlensauere Eisenverbindungen lassen beim Kochen das Eisen als Eisenhydroxyd fallen	a) $CaH_2(CO_3)_2 + 2 NaOH = CaCO_3 + Na_2CO_3 + 2 H_2O$ $CaH_2(CO_3)_2 + Ca(OH)_2 = 2 CaCO_3 + 2 H_2O$. b) Beim Kochen ohne Fällungsmittel: $CaH_2(CO_3)_2 = CaCO_3 + H_2O + CO_2$	a) $CaH_2(CO_3)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + 2 NaHCO_3$. Das doppelt kohlensauere Natron setzt sich um in: $2 NaHCO_3 = Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$ $MgH_2(CO_3)_2 + Na_2CO_3 = MgCO_3$[520] $+ 2 NaHCO_3$ und wie oben: $2 NaHCO_3 = Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$. b) $CaH_2(CO_3)_2 = CaCO_3 + H_2O + CO_2$ $MgH_2(CO_3)_2 + 2 H_2O$ gekocht unter Druck von 4 at giebt: $Mg(OH)_2 + 2 H_2O + 2 CO_2$	$CaSO_4 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + Na_2SO_4$. $Ca(NO_3)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + 2 NaNO_3$	a) $CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + 2 NaCl$. Beim Kochen geschieht die Umsetzung kräftiger, als auf kaltem Wege. b) $MgCl_2 + Na_2CO_3 = MgCO_3 + 2 NaCl$	a) $Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 + MgSO_4 = CaCO_3 + 2 NaOH + MgSO_4 = CaCO_3 + Mg(OH)_2 + Na_2SO_4$ b) $Ca_2CO_3 + CaSO_4 = CaCO_3 + Na_2SO_4$ $Na_2CO_3 + MgSO_4 + H_2O = Mg(OH)_2 + Na_2SO_4 + CO_2$	Durch Zugabe von Aetzkalk und Alaun werden grofse Niederschlagsflocken ausgeschieden, welche die Schwebestoffe mitreifsen. Durch Beigabe von Eisenchlorid in alkalischer Flüssigkeit entsteht ein Niederschlag von Eisenhydroxyd, welcher sich an die ausgeschiedenen Flocken anhängt und durch sein Gewicht die Klärung beschleunigt. Fette werden durch Soda verseift und durch Kalk in unlösliche Verbindungen gebracht.
VI.	In der Lösung verbleibt nach geschehener Fällung oder Umsetzung	Salpetersaueres Natron Schwefelsaueres „ Kohlensaueres „	Chlor-Natrium Kohlensäuere Salzsäuere	Schwefelsaueres Natron Kohlensaueres „	Der in Wasser schwer lösliche $CaCO_3$ nur in ganz geringen, oben genannten Mengen	Regenerierte Soda, geeignet zur weitern Umsetzung einer neuen Menge des Bicarbonates und der entstandenen Kohlensäuere	Schwefelsaueres Natron Salpetersaueres „	Chlornatrium	Schwefelsaueres Natron	Fettsaueres Natron, Schwefelsauerer Kalk (Gyps), Salzsäuere u. s. w.
VII.	Im Niederschlage ist vorhanden nach geschehener Fällung	Magnesiumhydroxyd		Aluminiumhydroxyd, Metallhydroxyde, Kohlensauerer Kalk	Kohlensauerer Kalk	Kohlensauerer Kalk als Schlamm, Kohlensauere Magnesia, insoweit sie unlöslich ist, und da sich die lösliche zersetzt, entsteht endlich Magnesiumhydroxyd	Kohlensauerer Kalk	Kohlensauerer Kalk	Magnesiumhydroxyd	Organische Stoffe, nebst Aluminiumhydroxyd Kohlensauerer Kalk Fettsauerer „

[520]) $MgCO_3$ zerlegt sich laut Spalte 1 und 2 unter höherm Drucke im Kessel in $Mg(OH)_2$ und CO_2. Es entsprechen 1 gr CaO = 1,43° $NaOH$
= 1,89° Na_2CO_3 von 100% } = 2,28 „ $MgH_2(CO_3)_2$
= 2,11° „ „ 90 „ }
= 1,79° $CaCO_3$
= 2,57° $CaH_2(CO_3)_2$
= 1,49 gr $MgCO_3$ = 0,786 gr CO_2 als Kalk (CaO) berechnet.
= 2,43 „ $CaSO_4$
= 2,14 „ $MgSO_4$.

C. W.

oder als gelöschter, beide aber in gelöster Form verwendet. Wenn der Kalk als Kalkmilch beigegeben wird, was wegen der richtigen Bemessung bei Anwendung von Biegehaut-Pumpen keine Schwierigkeiten bietet, so mufs seine Lösung dem Zusammentritte mit der übrigen Flüssigkeit vorausgehen.

Die so ermittelten chemischen Zusätze können nun dem Wasser zugemengt werden, bevor es in den Kessel kommt, oder im Kessel selbst. Ersteres ist vorzuziehen, um die Kessel rein zu halten und Schäden an den Heizflächen zu vermeiden. Auch soll weder zu viel, noch zu wenig Zusatz beigegeben werden, da das Wasser im erstern Falle zu alkalisch und bei Zutritt des ungereinigten Wassers einer andern Station zum Ueberschäumen neigen, im zweiten Falle in Folge nicht vollendeter Reinigung im Kessel selbst Kesselstein bilden würde. Wo das Wasser nicht durch Vorwärmen verbessert werden kann, und die Kosten weitergehender Einrichtungen gegenüber den geringeren täglichen Betriebskosten nicht aufgewendet werden sollen, wird Ausfällung des Kesselsteines vielfach im Kessel selbst durch Zusatz von Soda, seltener von Aetznatron, doppelt kieselsauerm Natron (Natronwasserglas), doppelt chromsauerm Natron bewirkt, niemals aber durch Kalk allein, weil durch diesen die Niederschläge im Kessel verdoppelt würden.

Mit Ausnahme des doppelchromsauern Natrons sind alle diese Stoffe lediglich Fällmittel, das doppelchromsauere Natron ist gleichzeitig Fällmittel für Kalk und Lösemittel für Magnesia, kann daher da verwendet werden, wo es auf das Reinbleiben des Wassers und des Dampfes nicht ankommt und das Wasser viel Magnesia enthält. Es wird aber bei Vorhandensein von Kalksalzen im Wasser alle Uebelstände der anderen Fällmittel mit sich bringen. Zudem ist noch fraglich, ob die chromsaueren Magnesiaverbindungen nicht unter gewissen Verhältnissen des Kesselbetriebes zersetzlich sind und die frei werdende Chromsäuere die Kesselbleche angreifen würde. Verwerflich sind alle Geheimmittel, welche auf das Kesselblech schädlich einwirken, oder weitere Verunreinigungen in den Kessel hineinbringen, in allen Fällen aber zu theuer sind und billiger durch ihren Hauptbestandtheil, die Soda, ersetzt werden können.

Grofse Verdienste im Kampfe gegen diese Geheimmittel hat sich die von Bunte geleitete Versuchsanstalt in München erworben, welche die Ergebnisse ihrer Untersuchungen in der in Breslau erscheinenden Zeitung des Verbandes der Kessel-Ueberwachungsvereine veröffentlicht.

Die Zusammenstellung XXXV zu S. 681 giebt eine Uebersicht über die Beschaffenheit und Reinigung des Speisewassers.

Vorrichtungen für die chemische Reinigung.

Die chemische Wasserreinigung erfordert eigene Vorrichtungen für die Bereitung der Fällmittel, die Mischung des Wassers im richtigen Verhältnisse mit den Fällflüssigkeiten und die Klärung des Mischwassers. Der chemische Vorgang mufs so geleitet werden, dafs die Ausfällung unter den günstigsten Bedingungen möglichst vollständig und in kürzester Zeit, die Klärung möglichst vollkommen stattfindet. Dies geschieht durch Erwärmung des zur Reinigung kommenden Wassers, wo Abdampf oder besondere Wärmequellen zur Verfügung stehen, namentlich bei magnesiareichen Wässern.

Steht ausreichende Wärme nicht zur Verfügung, so mufs dieser Abgang

durch andere, das Reinigungsergebnis befördernde Mafsnahmen ersetzt werden. Solche sind:

1. Zusammenführen der Fällmittel mit dem Rohwasser unter höherm Drucke, mindestens demjenigen der vorhandenen Wassersäule;
2. richtige, nach der Wasseruntersuchung auf einfache Weise feststellbare Bemessung der Menge der Fällmittel mittels Einrichtungen, bei welchen eine geringe Veränderung des Mischverhältnisses eine wesentliche Veränderung der Einstellvorrichtungen erfordert;
3. innige, zwangsweise Mischung der Fällmittel mit dem Rohwasser unter Druck;
4. lange andauerndes, ungestörtes Beisammenbleiben der eben gemischten Flüssigkeiten unter Druck zur Beförderung der gegenseitigen Durchdringung der einzelnen Flüssigkeitstheilchen;
5. langes Verbleiben des Mischwassers in der Vorrichtung;

Sind die Fällgefäfse nicht so grofs, dafs die Klärung in ihnen ohne besondere Einrichtungen und ohne Filter erfolgen kann, so mufs die Klärung befördert werden durch:

6. langsames und gleichmäfsiges Aufsteigen der Mischflüssigkeit im Klärgefäfse, wodurch sich die grobflockigen Niederschläge von den feinen trennen;
7. wiederholtes Zusammendrängen der feineren Niederschläge, wodurch sie sich zu schwereren Flocken vereinigen und leichter ablagern;
8. oftmaliges Umkehren der Bewegungsrichtung, wobei die Niederschläge rasch nach abwärts sinken, hierauf langsam wieder nach aufwärts steigen, im Augenblicke der Umkehrung aber durch schon abgesetzte Niederschläge hindurchfliefsen, um sich an diese anzuhängen. Eine abwechselnde Ruhestellung des Mischwassers in zwei Kammern des Klärgefäfses, welche mit Einlagen so ausgefüllt sind, dafs sich die feinen Niederschlagstheilchen an die Oberflächen absetzen können, ohne bei dem folgenden Wasserdurchflusse mitgerissen zu werden, ist von besonderm Werthe. Die Zeitdauer der Ruhestellung und die durch die Einlagen hergestellten Fallhöhen der Niederschläge müssen dabei im richtigen Verhältnisse stehen. Die in die Klärgefäfse eingestellten Oberflächen müssen so beschaffen sein, dafs alle aufsteigenden Niederschlagstheilchen auf sie treffen;
9. Verhinderung des Mitreifsens von Luft beim Zuströmen der Flüssigkeiten zum Klärgefäfse und Abführung etwa mitgerissener Luft.

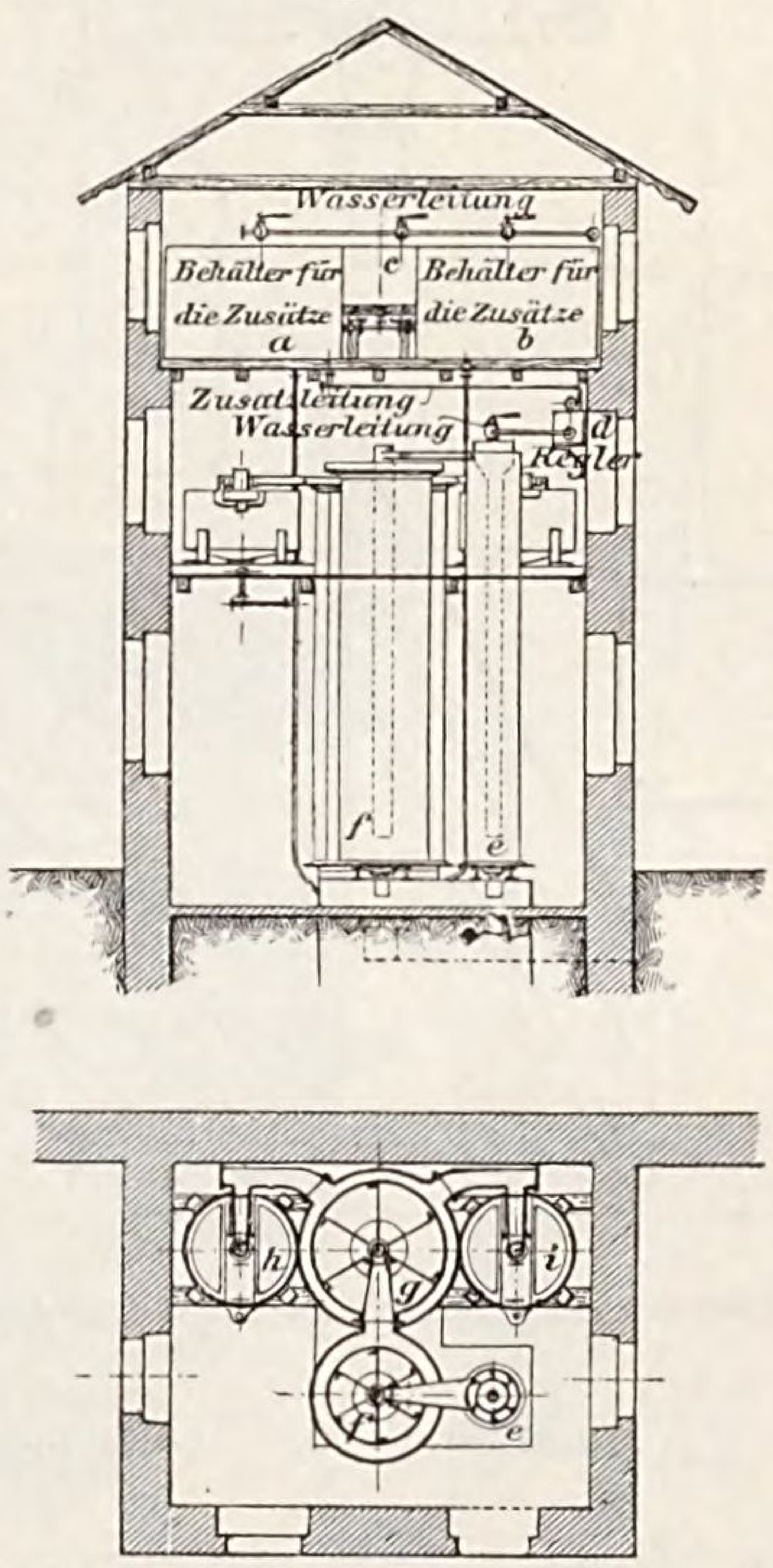
Ueber die richtige Bereitung der Fällmittel ist Folgendes zu sagen:

Das Kalkwasser ist aus frisch gebranntem, oder aus gelöschtem, gegen den Zutritt von Kohlensäuere durch eine Wasserschicht geschütztem Kalke und so vorbereitetem Wasser herzustellen, dafs es beim Zusammentritte mit dem Kalke keine Niederschlagsflocken bildet. Letztere würden die zu lösenden Kalktheilchen einhüllen, ihre Lösung verzögern und die Leitungen verlegen.

Die Sodalösung ist ohne Erwärmung aus käuflicher Soda und Reinwasser möglichst selbstthätig in richtiger Mischung herzustellen. Die Handhabung der sämmtlichen Vorrichtungen soll bequem, die Reinigung aller Theile leicht und ohne grofsen Wasserverlust ausführbar sein.

Die älteste noch heute durch Brand und Lhuellier in Brünn ausgeführte Reinigungs-Vorrichtung von Berenger & Stingl, bei welcher die Klärung durch mehrmalige Umleerungen und Filterung erfolgt, ist in Textabb. 754 dargestellt. Es sind: a b die Behälter für die Zusätze, Kalkwasser und Aetznatron, Aetznatron allein oder Aetznatron und Sodalösung. c ist das Gefäfs zur Auflösung der Soda oder zur Bereitung des Aetznatrons, d der Druckregler, aus welchem auch bei sinkendem Spiegel das Zusatzwasser gleichmäfsig abfliefst, was durch einen Schwimmer bewirkt wird, welcher die Ausflufsöffnung nach dem Stande des Wasserspiegels einstellt. e ist das Mischgefäfs, in welchem das Rohwasser mit den Zusätzen zusammentrifft. Das Mischwasser fliefst durch ein mittleres Rohr auf den Boden des hohen Mischgefäfses e, steigt im Ringraume auf und fliefst ebenso ab- und aufsteigend durch die Klärgefäfse f, g in die mit Holzwolle ausgefüllten Filter h i.

Fig. 754.



Mafsstab 1 : 300. Reinigungsvorrichtung von Berenger & Stingl.

Im Mischcylinder e steigen die Niederschläge in grofsen Flocken, im Klärgefäfse als feinere griesartige Körperchen und in g als ganz feine Theilchen auf. Diese hängen sich in den Filtergefäfsen an die Holzwolle, welche von Zeit zu Zeit gewechselt wird. Der gröfsere Theil der Niederschläge bleibt in Folge der Richtungsänderung am Boden der Gefäfse zurück und wird öfter abgelassen.

Die grofse Höhe der Vorrichtung macht die Baulichkeiten kostspielig; die Bereitung der Zusätze von Hand ist unbequem, die Aufsteiggeschwindigkeit ist grofs. Die Mafse der Textabb. 754 beziehen sich auf eine Leistung von 7 bis 7,5 cbm/St.

Bei der Vorrichtung der Maschinenfabrik Humboldt in Kalk (Textabb. 755) durchfliefst das Mischwasser einen mit schrägen Wänden versehenen Trog auf langem Wege, wobei ein grofser Theil der Niederschläge in den trichterförmigen Säcken abgelagert und zeitweise abgelassen wird. Zuletzt geht das Wasser durch einen Filter. Die Vorrichtung nimmt bei ausreichend geringer Wassergeschwindigkeit viel Raum ein.

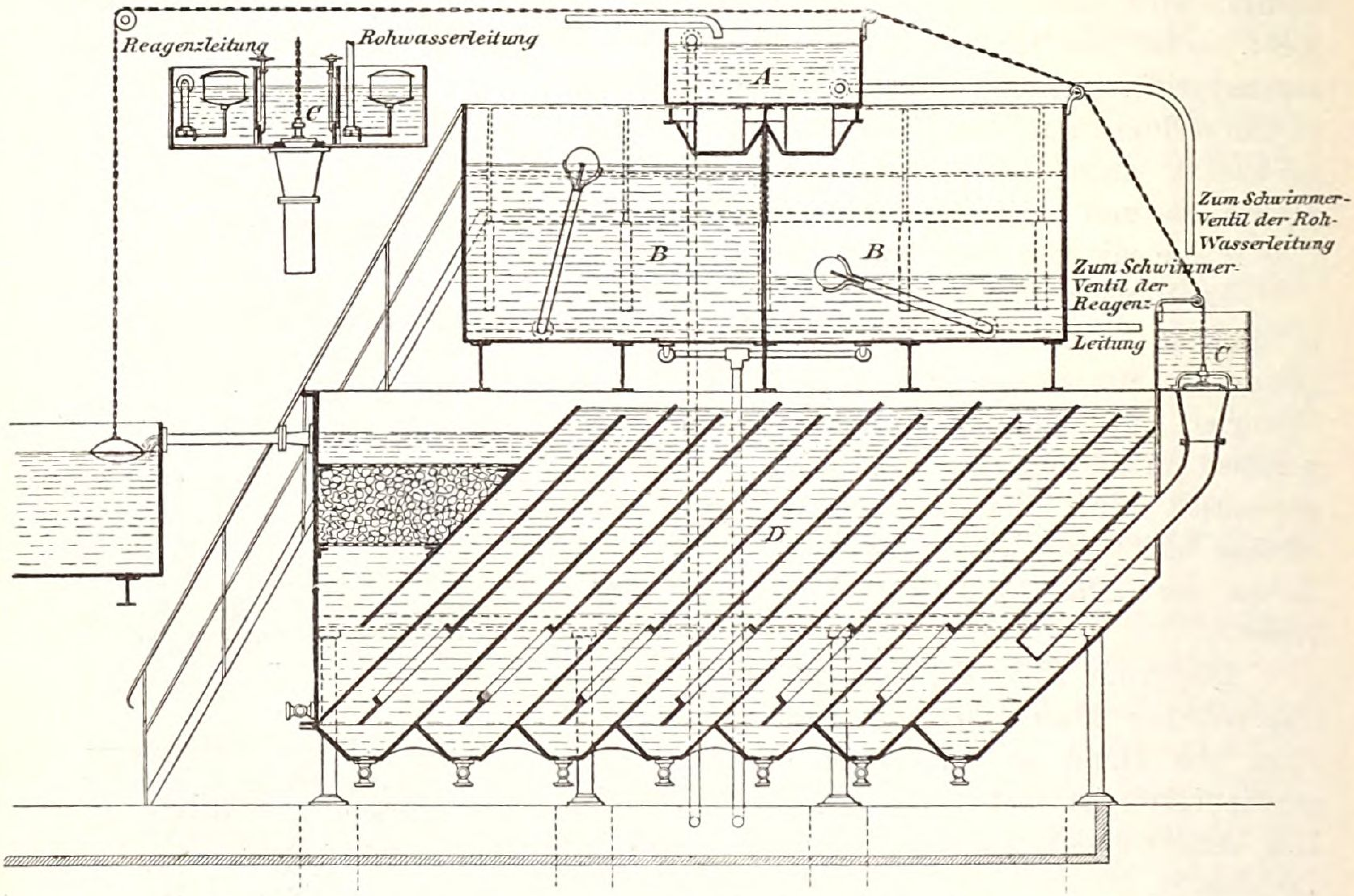
Die selbstthätig wirkende Reinigungs-Vorrichtung von Dervaux (Textabb. 756 und 758) ist mit übereinander angeordneten kegelförmigen, in das Klärgefäfs D hineingestellten Flächen, oder mit einem unten eingesetzten Reisert'schen Filter (Textabb. 757) ausgeführt. Ueber dem Klärgefäfse D befindet sich ein Vertheilungsbehälter, aus welchem durch die genau eingestellten Hähne P, V und durch den Heber N Rohwasser, Kalk und Soda in richtigem Verhältnisse durch die Rinnen E in den Klärbehälter D fliefsen.

Beim Sinken vertheilt sich das Wasser in die einzelnen Klärabtheilungen GG (Textabb. 756) und fliefst schliefslich durch das Sammelrohr A ab, während

der sich auf der Mantelfläche ablagernde Schlamm abrutschen und zu Boden sinken soll, von wo er abgelassen wird.

Die Bereitung des Kalkwassers geschieht in dem trichterförmigen Kalksättiger S (Textabb. 756 und 757), dem das Wasser aus dem Hahne V, die Kalkmilch aus dem Raume J zufliefst. Das nahe am Boden zufliefsende Wasser sättigt sich

Fig. 755.



Mafsstab 1 : 50. Reinigungsvorrichtung der Maschinenfabrik Humboldt in Kalk.

hier mit Kalk, klärt sich beim Aufsteigen im Trichter und fliefst durch U der Rinne E zu.

Die Sodalösung wird in dem Raume C bereitet, fliefst von hier in den mit einem Abschlufsschwimmer versehenen Behälter B und aus diesem mittels Hebers N gleichfalls in die Rinne E. Heber und Schwimmer im Gefäfse R sind durch Rollenzug so verbunden, dafs beim Sinken des letztern das Heberrohr gehoben, der Abflufs der Sodalösung entsprechend verringert und bei Entleerung des Raumes R vollständig abgestellt wird. Eine theilweise Klärung erfolgt durch die trichterförmigen Einlagen, aber besser durch Reisert'sche Filter (Textabb. 753).

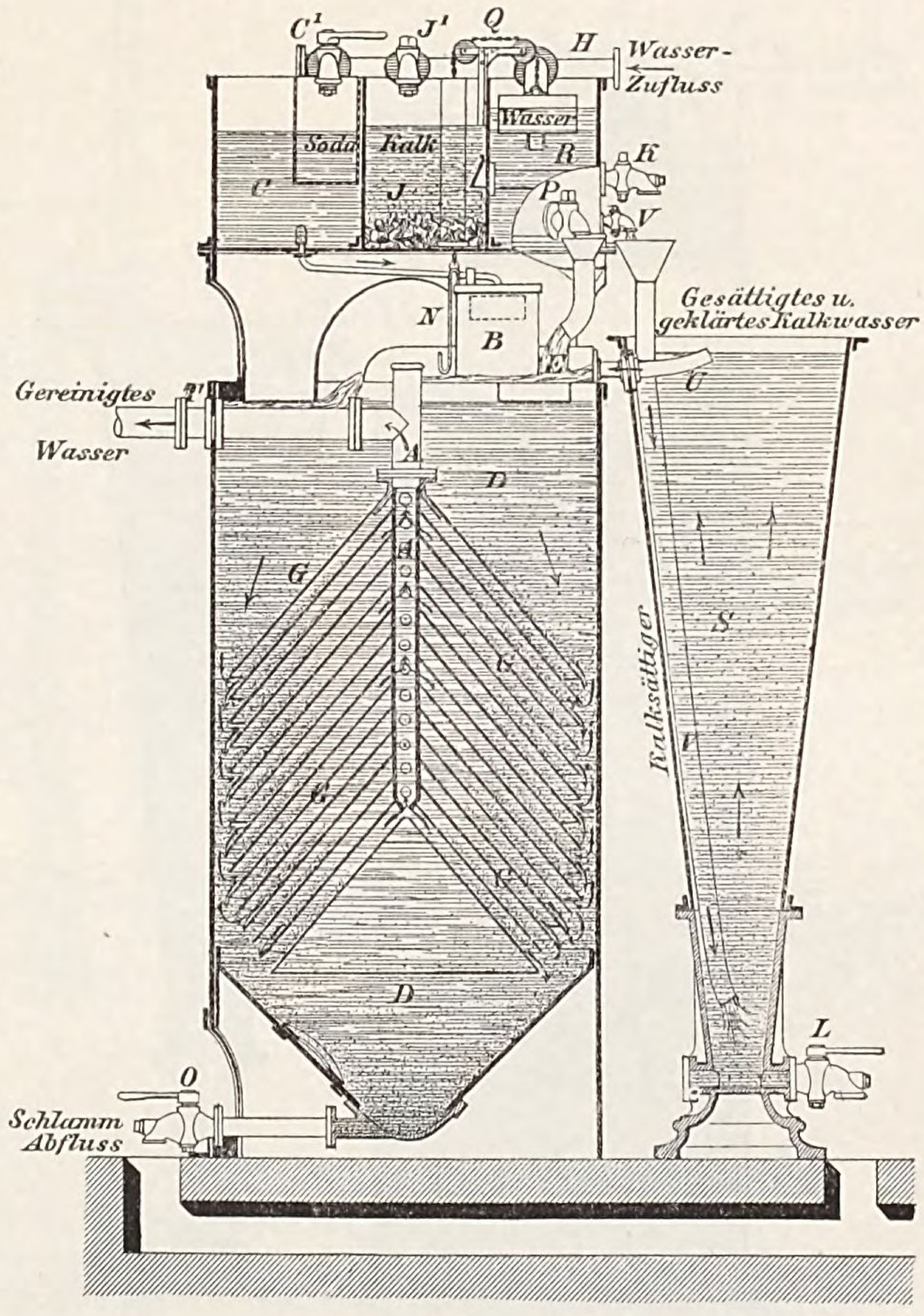
Die Vorrichtung erfordert einen Nebenbau.

Eine ähnliche Einrichtung führt die Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk aus, bei welcher die Mantelflächen im Klärgefäfse mit der Spitze nach unten gerichtet sind. Die Vorrichtung von Desrumeaux (Prager Maschinenfabrik, Textabb. 759) hat schraubenförmig gewundene Klärflächen, welche die Niederschläge

selbstthätig nach abwärts bringen sollen, und ein durch das Zuflufswasser angetriebenes Rührwerk für die Bereitung des Kalkwassers.

B ist der Wassereinlauf, E das Wasserrad, C der Sodabehälter, J R der Kalksättiger, M das Mischgefäfs, in welchem das Rohwasser zunächst nach unten, dann an den Klärflächen N N wieder nach oben und durch den Filter O aus Holzwolle zum Ablaufe T fliefst. Hahn D regelt den Zuflufs zum Kalksättiger; der Abflufs der Sodalösung aus G wird durch eine Klappe und den Schwimmer in C geregelt. Den Zuflufs des Rohwassers regelt Schwimmer X. Bei der Vorrichtung von Gaillet & Huet ist eine Anzahl einzelner, schräger, kreisausschnittförmiger Platten in die Klärcylinder eingestellt, diese ersetzen die kegelförmigen Mantelflächen von Dervaux und die Schraubenflächen von Desrumeaux.

Fig. 756.



Mafsstab 1 : 50.
Selbstthätige Reinigungsvorrichtung von Dervaux.

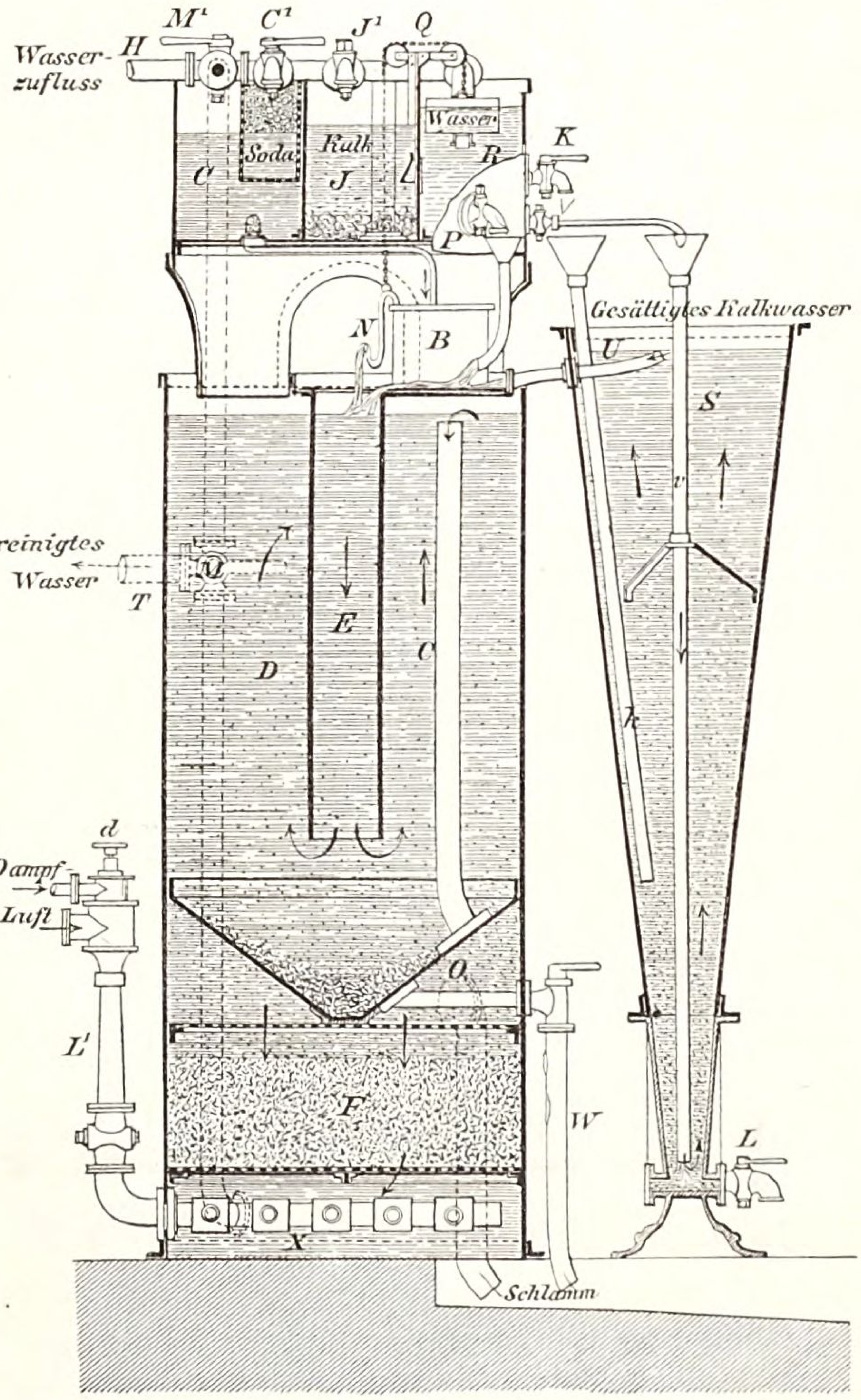
In Textabb. 760 ist die Vorrichtung von Reineken, in Textabb. 761 die von Reichling[521]) dargestellt. Ersterer erzielt geringe Aufsteiggeschwindigkeit, letzterer setzt das Mischwasser in zwei Hauptklärgefäfsen abwechselnd je drei Stunden in Ruhe; die Umstellung erfolgt von Hand. In beiden Klärgefäfsen befinden sich nach unten offene trichterförmige Einsätze, durch deren Decke das Mischwasser eintritt, um am untern Rande der Trichter in den Hauptraum auszufliefsen. Beide Vorrichtungen sind von oben zu bedienen. Textabb. 762 zeigt die Vorrichtung von Dehne in Halle a/S. mit Zellenfilter besonderer Anordnung. Die in den Textabb. 760 bis 762 angegebenen Mafse entsprechen einer Leistung von 20 cbm/St. Bei der Einrichtung der Maschinenfabrik Grevenbroich wird das Wasser auf etwa 70° erwärmt, dann mit den Zusätzen gemischt und die Ausscheidungen werden in einem Zellenfilter zurückgehalten. Die Erwärmung bis auf etwa 50° erfolgt in einer Gegenstromvorrichtung

521) Z. V. D. J. 1890, S. 1118.

durch das abfliefsende Reinwasser, sodafs nur etwa 20° Wärme durch Dampf erzeugt werden müssen. Aber auch diese Wärmemenge, welche etwa 3% der zur Lokomotivheizung nöthigen Kohle erfordern würde, ist noch so grofs, dafs diese Einrichtung für Eisenbahnzwecke kaum in Frage kommen wird.

Die meisten Einrichtungen der beschriebenen Arten sind in geschlossenem Aufbaue hergestellt und erfordern dann bei ihrer Anwendung für Eisenbahnwasserstationen eigene Baulichkeiten von einer Höhe, welche die Reinwasserbehälter überragt.

Fig. 757.



Mafsstab 1 : 50. Selbstthätige Reinigungsvorrichtung von Dervaux mit Reisert'schem Filter.

Die Gesammt-Anlagen sind daher sehr kostspielig

Die Einrichtungen von Dehne und Grevenbroich erfordern Wärme und ständige Bedienung.

Zur Förderung der allgemeinen Anwendung der Wasser-Reinigung wäre es aber erwünscht, sie so billig, wie thunlich und für einfachste Bedienung herzustellen. Dies wird erreicht, wenn die Vorrichtungen nicht in geschlossenem Aufbaue ausgeführt werden, sondern ihre Haupttheile den bestehenden Baulichkeiten angepafst werden und die Bedienung unter den Reinwasserbehältern erfolgt.

Solche Einrichtungen sind in einfachster Weise auf der österreichischen Nordwestbahn seit Jahren mit zufriedenstellendem Erfolge im Betriebe (Textabb. 763 und 764).

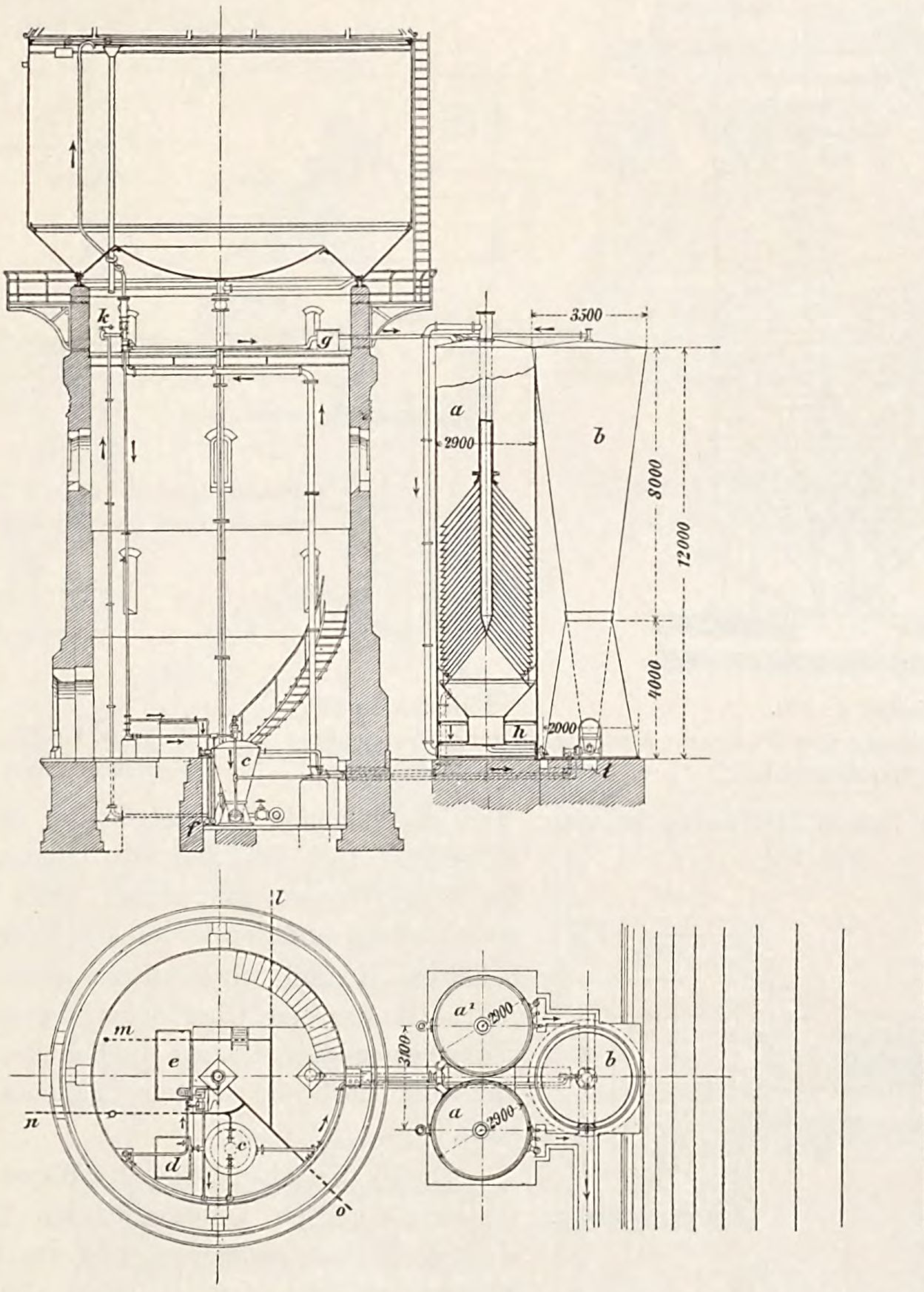
Bei Berücksichtigung der oben aufgestellten Grundsätze lassen sich diese einfachen Vorbilder so weit vervollkommnen, wie dies überhaupt beim kalten Verfahren möglich ist. Es darf daher auf nachstehende vom Verfasser angegebene Ausführungsweisen hingewiesen werden.

In Textabb. 765 ist die Einrichtung einer selbstthätigen Reinigungs-Anlage dargestellt, bei welcher ein Hochbehälter und ein kleiner Seitenanbau vorhanden sind. Die tägliche Bedienung erfolgt im untern Raume, nur die zeitweise Bedienung des

Filters geschieht von oben. Der Filter kann selbstverständlich auch nach unten gelegt werden.

Bei dieser Einrichtung werden die chemischen Vorgänge durch den Druck des Hochbehälters R, sowie durch genaue Wasservertheilung und zwangsweise Misch-

Fig. 758.

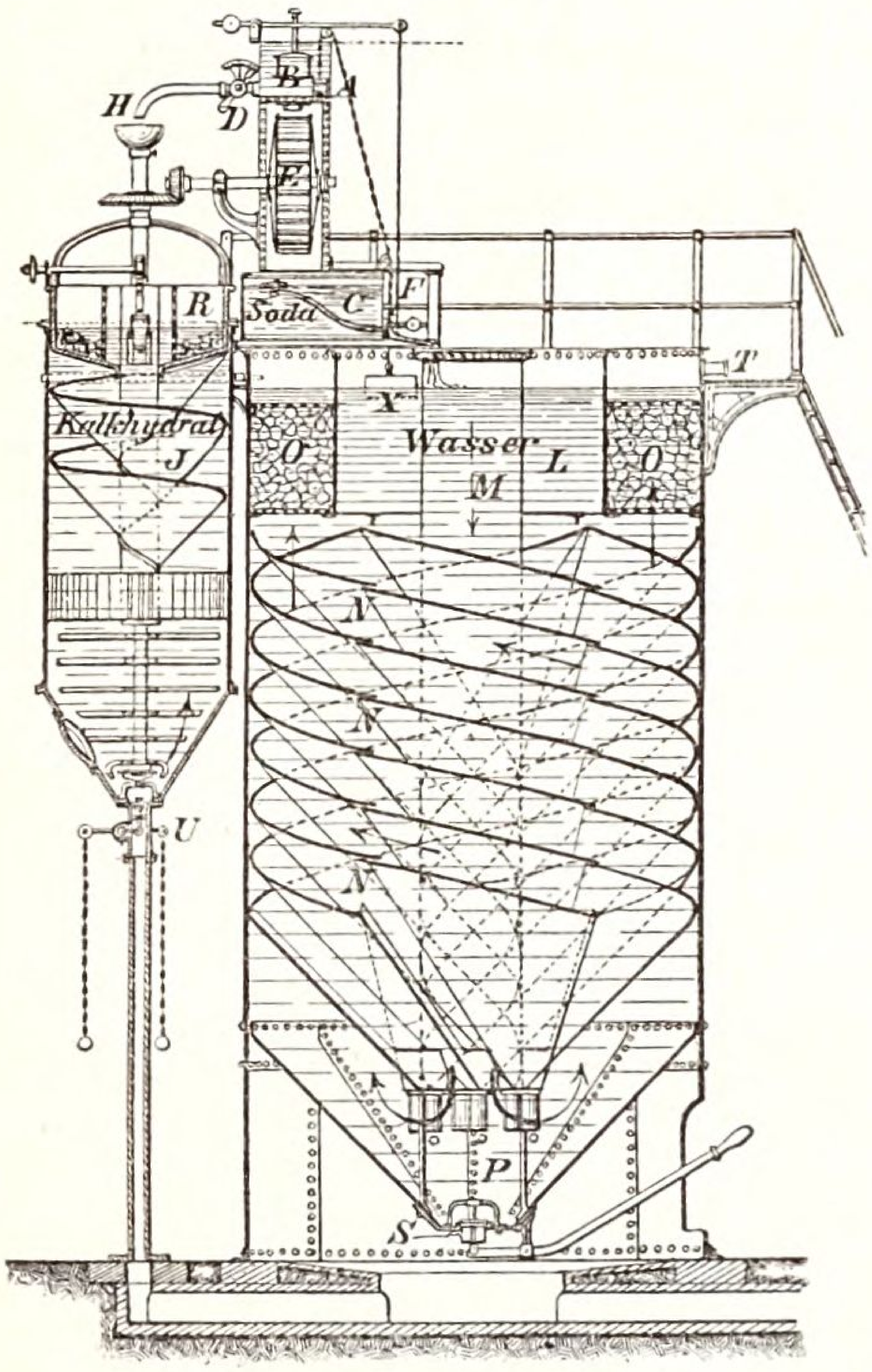


Mafsstab 1 : 250. Reinigungsvorrichtung Köln, Gereon, für 75 cbm/St.

ung beschleunigt. Auch wird eine besonders gute Klärung der Mischflüssigkeit durch langsames Aufsteigen erstrebt. Die gröberen Niederschläge lagern sich im untern Theile des Klärgefäfses K, die feineren werden in zwei mit Schrägflächen versehenen Oberkammern O O aufgefangen, in welchen das darin enthaltene Wasser

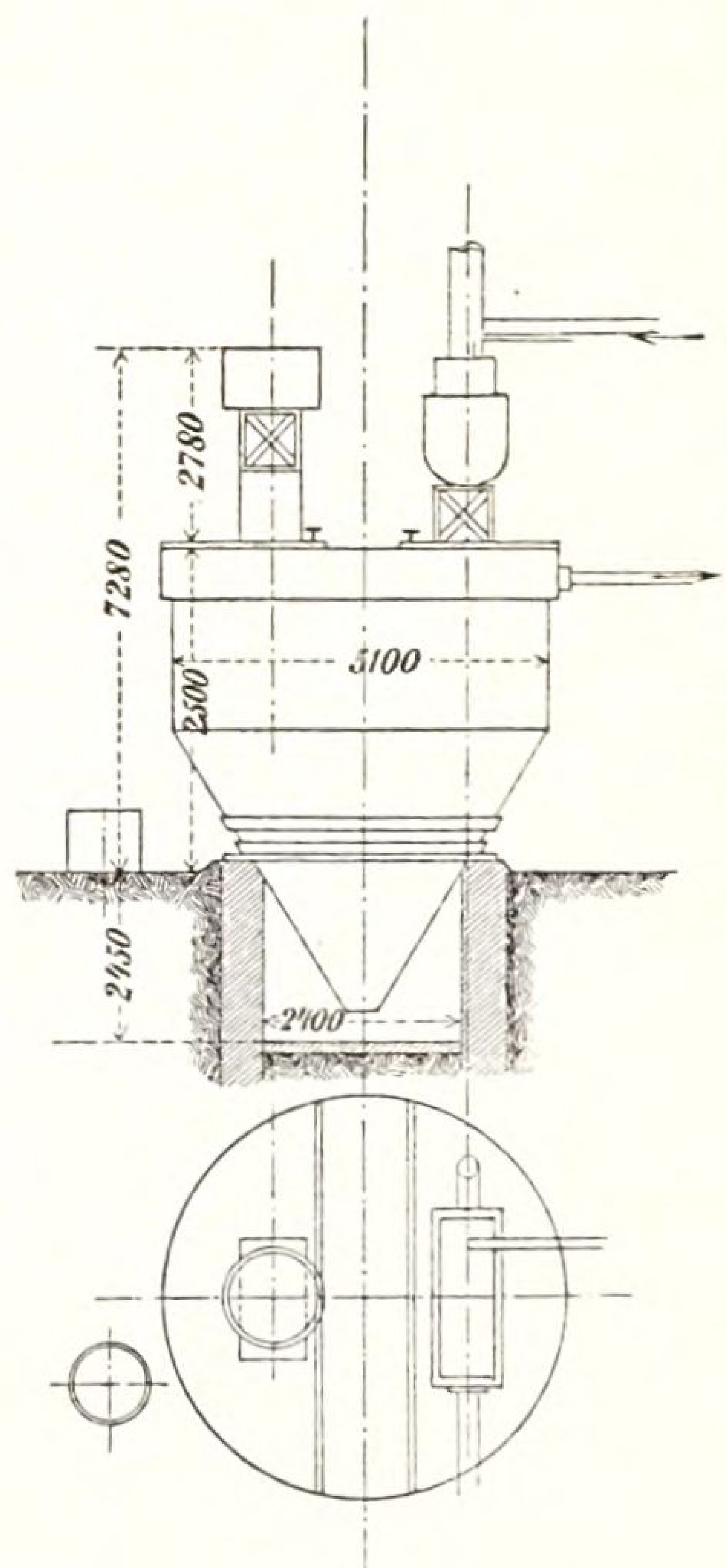
selbstthätig abwechselnd in Ruhe gesetzt wird, um die Theilchen zum Absetzen

Fig. 759.



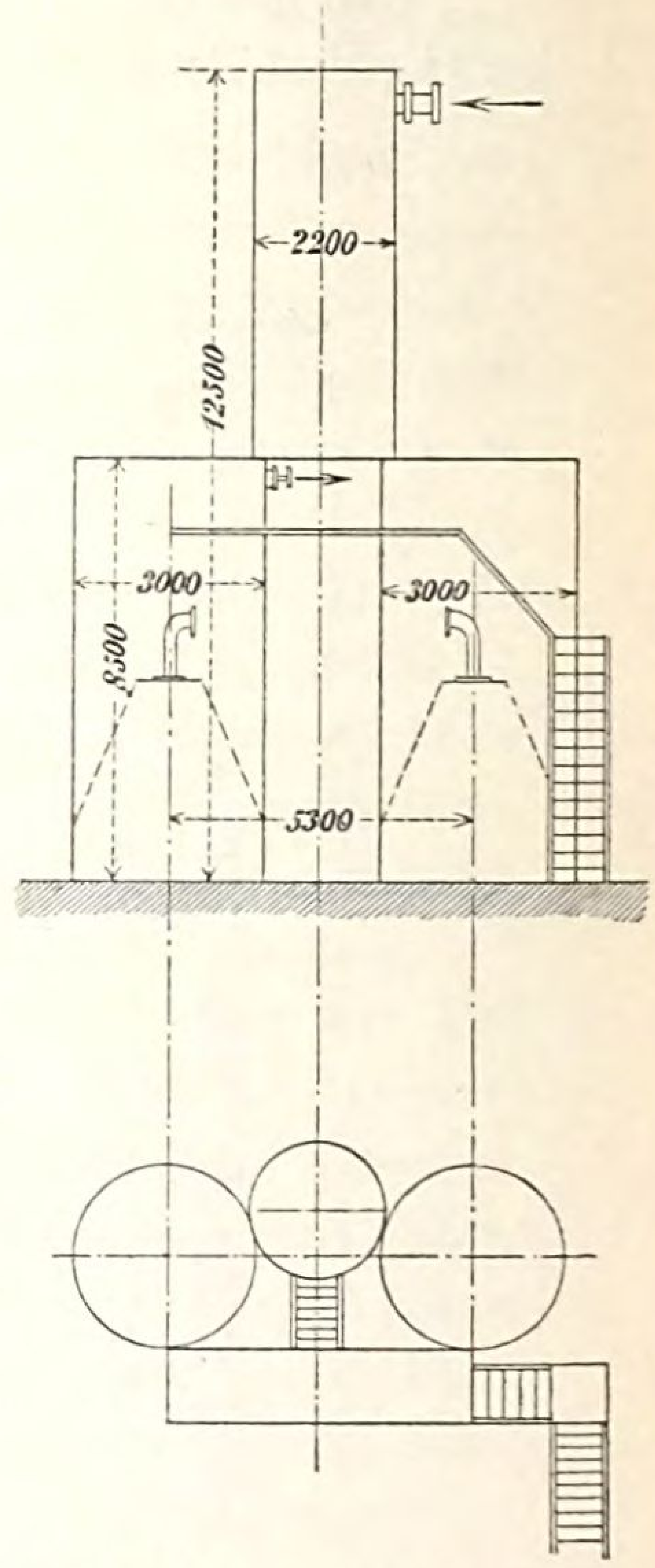
Mafsstab 1 : 100.
Reinigungs-Vorrichtung von Desrumeaux, Prager Maschinenfabrik.

Fig. 760.



Mafsstab 1 : 250.
Reinigungs-Vorrichtung von Reineken.

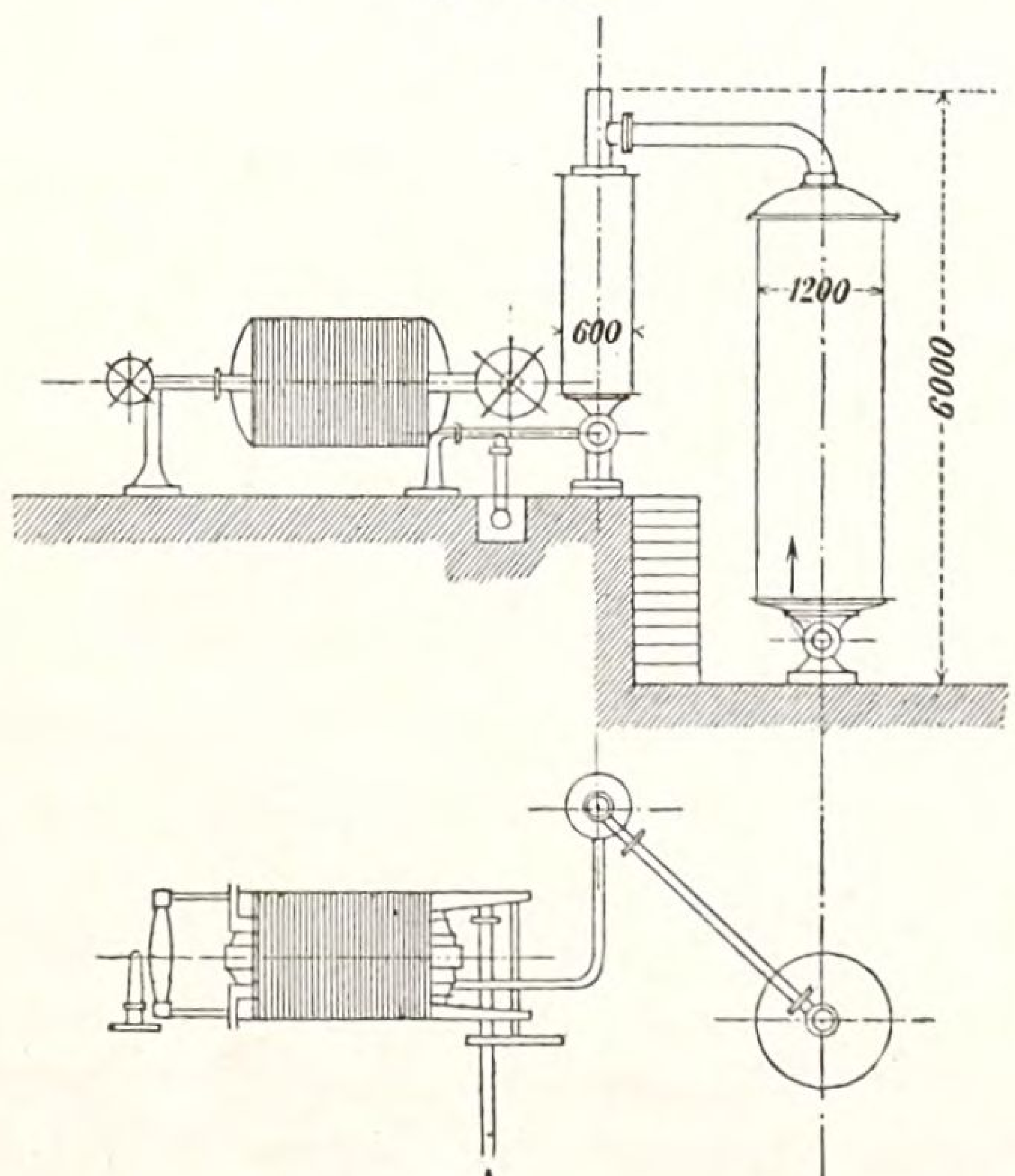
Fig. 761.



Mafsstab 1 : 250. Reinigungs-Vorrichtung von Reichling.

und zu so festem Haften zu bringen, dafs die folgende Durchströmung sie nicht mitreifst. Das aus den Oberkammern abfliefsende Wasser geht durch einen Filter, sinkt sodann auf den Boden des Reinwasserbehälters R und wird mittels eines Drehrohres D von der Oberfläche abgenommen, sodafs es möglichst lange im Behälter bleibt und hier noch die letzten Theilchen ablagern kann.

Fig. 762.

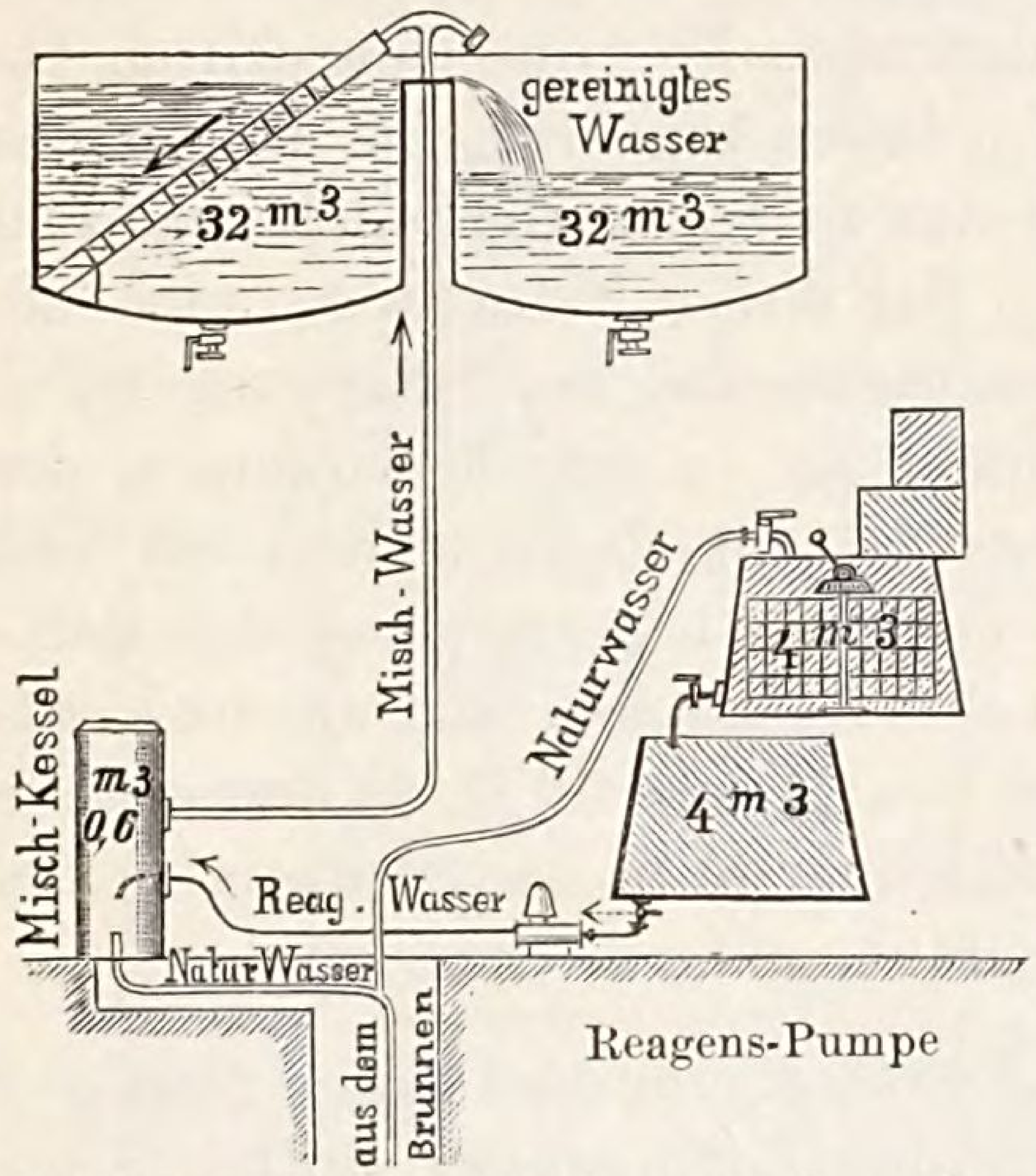


Mafsstab 1 : 180.
Reinigungs-Vorrichtung von Dehne.

Durch die Abspaltung des Wassers mittels untertheilten Ueberfalles bei T in G sind die Hähne vermieden, und das richtige Mengenverhältnis kann jederzeit durch unmittelbare Nachmessung hergestellt werden. Das Rohwasser fliefst aus seinem Abtheile unmittelbar zum Mischtopfe; das zur Kalkwasserbereitung dienende Wasser gelangt erst in den untern, Kalkschlamm enthaltenden Theil s_1 (Textabb. 765) des Kalksättigers S,

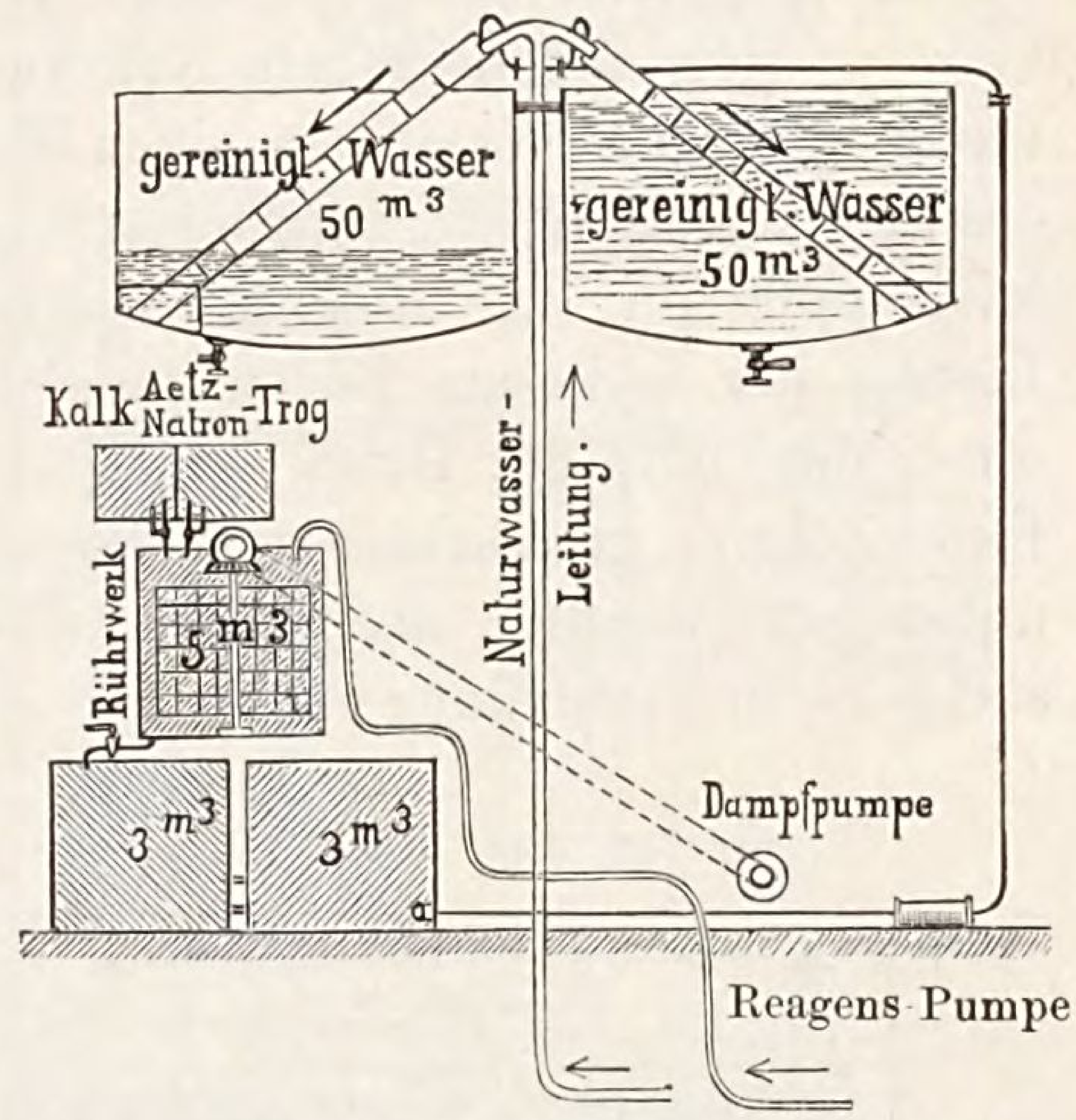
und zwar unter einer Blechhaube b, welche die Verkalkung der Rohrmündung verhindert, steigt dann, seine Carbonate zurücklassend, in dem mit einer ab-

Fig. 763.



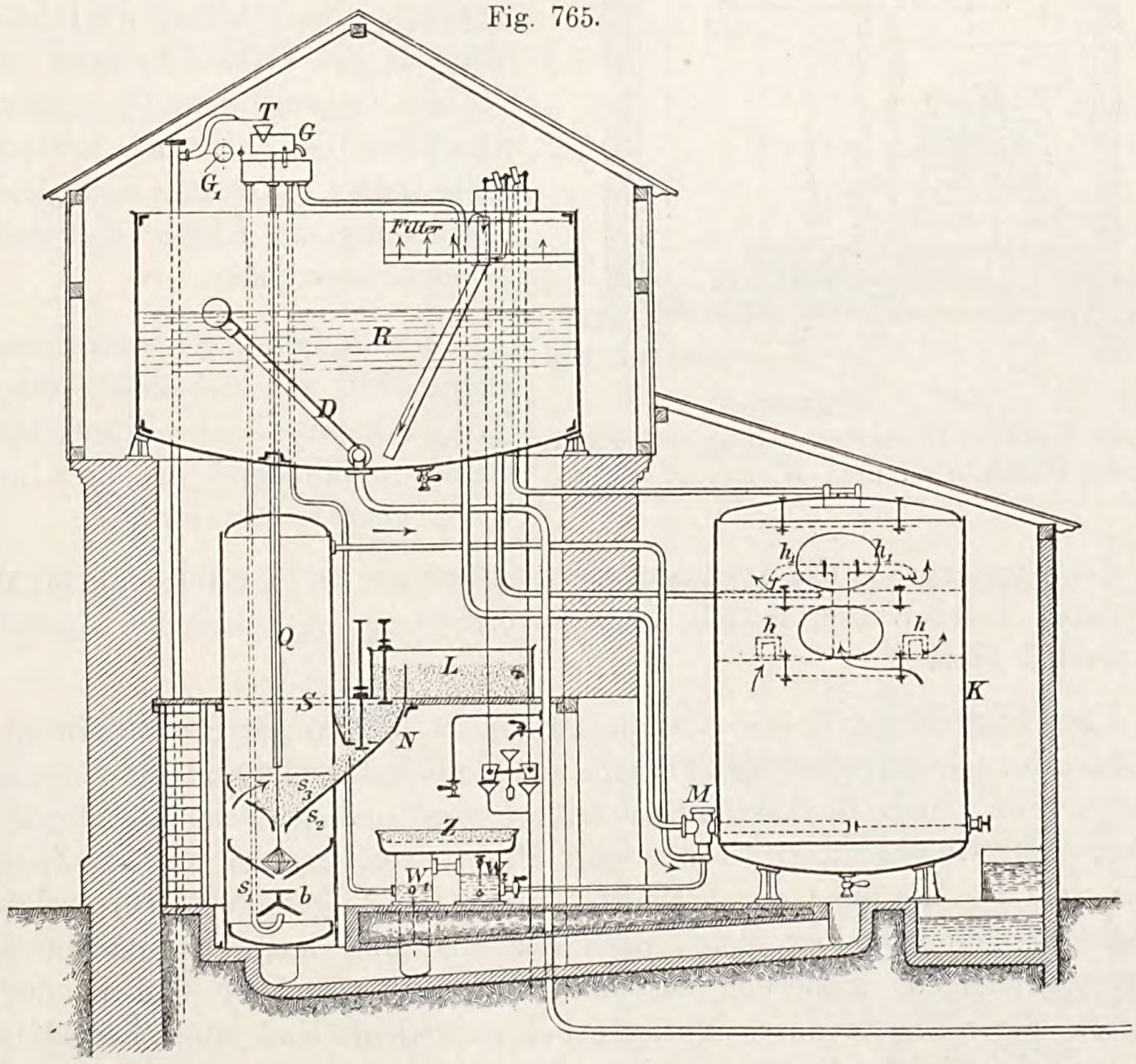
Maſsstab 1 : 100. Reinigungsanlage der österreichischen Nordwestbahn.

Fig. 764.



Maſsstab 1 : 100. Reinigungsanlage der österreichischen Nordwestbahn.

Fig. 765.



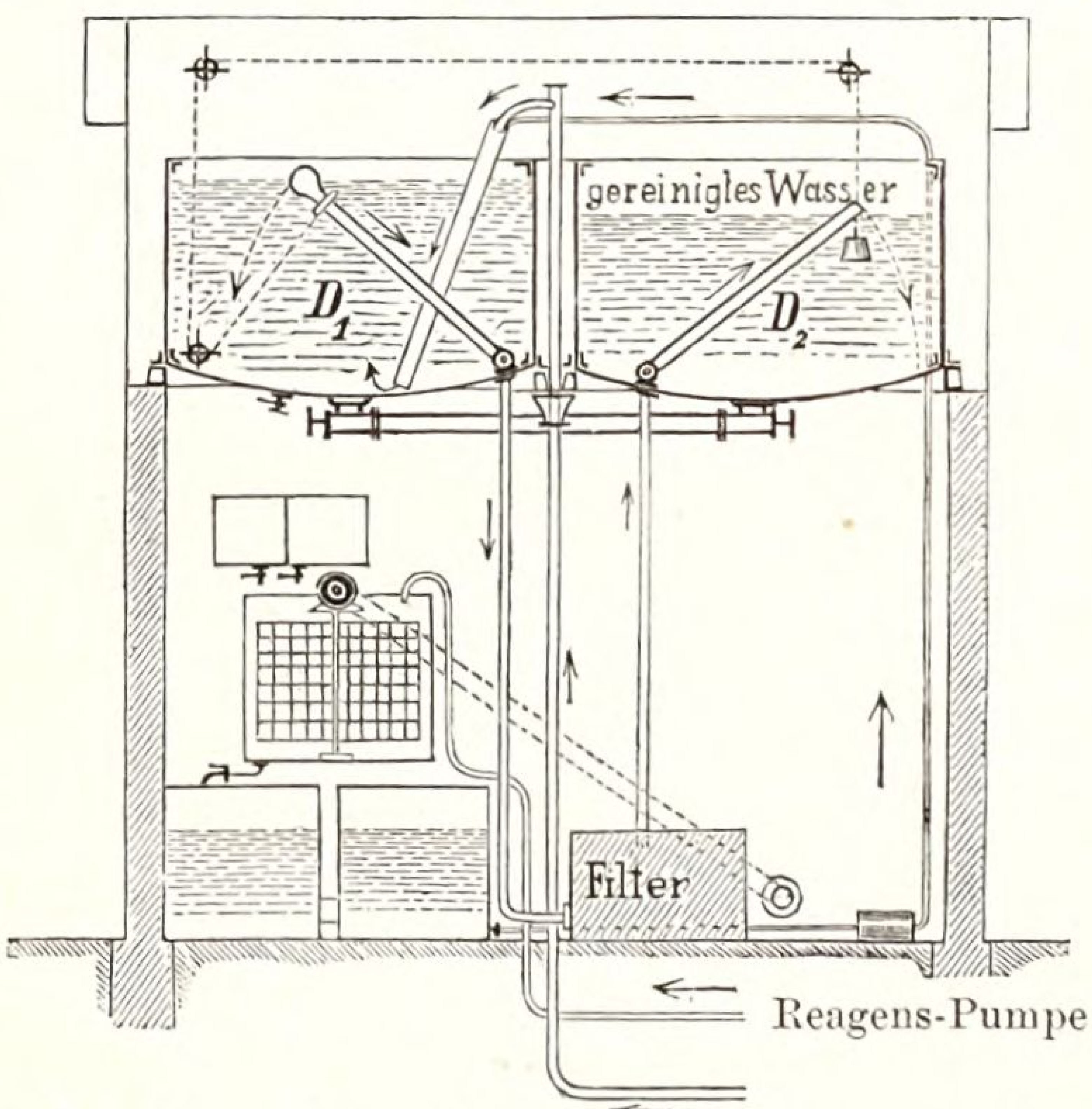
Maſsstab 1 : 100. Reinigungsvorrichtung mit einem Hochbehälter nach Wehrenfennig.

und aufsteigenden Bürste b_1 versehenen Mischraume auf, kommt hierin mit Kalkmilch ohne Flockenausscheidung zusammen, sättigt sich dabei viel leichter, als wenn die zur Lösung bestimmten Kalktheilchen durch die Flocken eingehüllt wären und findet auch geringern Durchgangswiderstand. Bei weiterm Aufsteigen klärt es sich und fliefst als Kalkwasser zum Mischtopfe M. Aus dem dritten Abtheile fliefst das Wasser in einen Windkessel W_1, dessen Luftraum mit demjenigen des Sodakessels W_2 verbunden ist und verdrängt aus diesem soviel Sodalösung zum Mischtopfe hin, wie Rohwasser zugeflossen ist. Bei dieser Einrichtung wird die Lösung der Soda am Boden des Gebäudes vorgenommen und die Sodalösung selbst unter den nöthigen Druck gesetzt. Die Kalkzuführung in den Mischraum s_2 des Kalksättigers geschieht aus einem Kalklöschtroge L, der durch eine oben und unten mit Ventilen abschliefsbare Kammer N mit dem Kalkraume s_3 des Kalksättigers in Verbindung steht, und aus welchem der Kalk durch den ab- und aufwärts bewegten Draht Q, an dessen Ende die Mischbürste b_1 hängt, stetig in den Mischraum mitgenommen wird.

Die Bewegung des Drahtes geschieht durch das Zuflufswasser mittels eines Kipptroges T, welcher sich nach jeder Füllung in den drehbaren Kasten G entleert. Nach Abflufs des Inhaltes der Abtheile des Vertheil-Kastens hebt diesen ein Gegengewicht G_1 wieder. Das Umrühren der Kalkmilch bezweckt eine vollständige, sparsame und gleichmäfsige Lösung des Kalkes bei geringstem Druckhöhenverluste.

Die Sodalösung wird in einem flachen, oben mit Siebeinsatz versehenen Troge Z bereitet, indem dieser mit Reinwasser gefüllt und die Soda auf dem Siebe ausgebreitet wird.

Fig. 766.

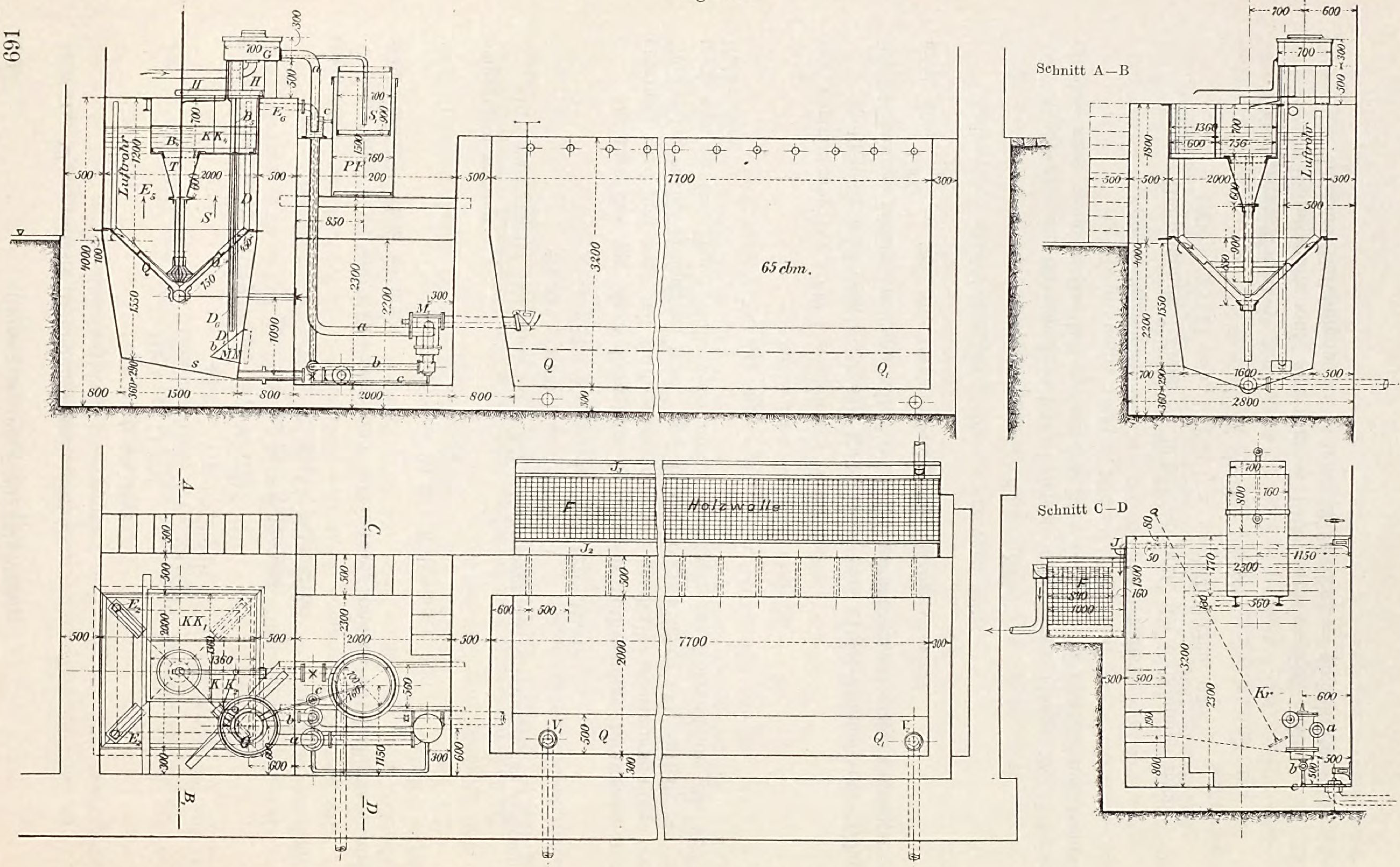


Mafsstab 1 : 200. Ueberströmleitung mit Filter für zwei Hochbehälter nach Wehrenfennig.

Die Umsteuerung des Ausflusses aus den Kammer O, O_1 erfolgt alle 30 Minuten selbstthätig durch Wasser mittels der Kippvorrichtung U, welche die Ausflufsrohre abwechselnd öffnet.

Eine Einrichtung dieser Art für 10 cbm/St. mit einem Hochbehälter, jedoch von Maschinen bethätigten Kalkwasser- und Sodapumpen, wobei die Regelung der Zuflufsmengen durch Rücklaufhähne erfolgt, mit tiefliegendem Mischtopfe, Klärgefäfse, zwei Oberkammern, Filter und Drehrohren, in welcher das Zusammenführen und die Mischung der Fällmittel unter Druck geschieht, bei welcher ferner die Mischflüssigkeiten gleich nach der Mischung lange beisammen bleiben, langsam aufsteigen, wiederholt zusammengedrängt, umgeleert und in den Oberkammern, deren Räume durch Schrägflächen untertheilt sind, abwechselnd in Ruhe gesetzt werden, ist in Ausführung begriffen.

Fig. 767.



Mafsstab 1 : 80. Gesammtanlage einer Wasserreinigungs-Vorrichtung nach Wehrenfennig.

Das Wasser dieser Reinigungsanlage enthält:

$$CO_2 = a = 22{,}6^0$$
$$CaO = b = 16{,}2^0$$
$$MgO = 11{,}85^0$$
$$\text{Gesammthärte } c = 28{,}05^0$$
$$45{,}2 - 16{,}2 = 29^0.$$

Es ist daher nach Gl. 126) und 127) S. 679:

$$2a - b = 29^0 \text{ Kalkwasser}$$
$$c - a = 5{,}45^0 \text{ Aetznatron}$$

beizugeben.

Da aber nicht mit Kalkwasser und Aetznatron, sondern mit Kalkwasser und Soda gereinigt wird, so mufs

$$29^0 + 5{,}45^0 = 34{,}45^0 \text{ Kalkwasser und}$$
$$5{,}45^0 \text{ Soda}$$

beigegeben werden.

In l ausgedrückt ist somit für 1000 l Rohwasser an Kalkwasser zu nehmen:

$$34{,}45^0 \,.\, 1000 \text{ l} = 120^0 \,.\, x \text{ l}$$
$$x = 287 \text{ l Kalkwasser von } 120^0 \text{ Härte.}$$

Da aber das zur Herstellung von Kalkwasser nothwendige Rohwasser vorgereinigt wird und zwar mit Kalkwasser, das von der Kalkwasserpumpe unter dem Rückschlagventile entnommen wird, und da das Wasser $22{,}6^0$ CO_2 enthält, so ist noch eine gewisse Menge Kalkwasser nöthig und zwar zur Vorreinigung der 287 l Kalkwasser

$$22{,}6^0 \,.\, 287 \text{ l} = 120^0 \,.\, x_1$$
$$x_1 = 54 \text{ l}$$

zur Vorreinigung für 1000 l geschöpftes Naturwasser.

Endlich ist eine gewisse Menge Kalkwasser zum Abschwemmen des Kalkes im Rührraume nöthig, welches mit $^1/_{30}$ der Gesammtwassermenge angenommen wird, also $\frac{1000}{30} = 33$ l für 1000 l geschöpftes Naturwasser.

Kalkwasser wird somit für 1 cbm zu erzeugen sein:

$$287 \text{ l} + 54 \text{ l} + 33 \text{ l} = 374 \text{ l.}$$

Wenn also die Hauptpumpe 1000 l liefert, und dieser Menge 287 l beizumischen sind, wenn in das Kalkwassergefäfs 54 l + 33 l = 87 l ausströmen, so mufs

die Hauptpumpe 1000 + 374 = 1374 l und
die Kalkpumpe 374 l liefern.

Da die Hauptpumpe 10 cbm/St. liefert, so mufs die Kalkpumpe nach

$$1000 \text{ l} : 1374 \text{ l} = x_2 \text{ l} : 374 \text{ l}, \quad x_2 = 272{,}2 \text{ l/cbm, oder}$$
$$x_2 = 2{,}722 \text{ cbm/St. liefern.}$$

Die Leistungsfähigkeit der

Hauptpumpe mufs also sein = 10000 l/St. = 167 l/Min.,
die der Kalkpumpe 2722 l/St. = 45,3 l/Min.

Da nun die drei einfach wirkenden Kolben der Hauptförderpumpe 100 mm Durchmesser und 120 mm Hub haben, so ist der Hubinhalt

bei 85% 2,402 l.

Da der Kolben der doppeltwirkenden Kalkpumpe 105 mm Durchmesser bei 255 mm besitzt, so ist der Hubinhalt

bei 85% 3,75 l.

Die Hauptpumpe mufs also in der Minute 167 : 2,402 = 69,6 rund 70, die Kalkpumpe 45,3 : 3,75 = 12,08 rund 13 Hübe in der Minute machen.

Da nun die Sodapumpe ebensoviele Hübe macht, wie die Kalkpumpe, nämlich 13, so liefert sie, weil zwei Pumpenstiefel von 27 mm Durchmesser mit 50 mm Hub vorhanden sind, bei einem Hube und 85% 0,0486 l, oder bei 13 Hüben und 85% 0,6318 l/Min.

Da der obere Sodatrog 450 l enthält, so würde sein Inhalt in 450 : 0,63 = 750 Minuten aufgebraucht sein.

Da dem Wasser als Kalk berechnet 5,45° Sodalösung zugesetzt werden müssen und für 167 l/Min. 0,6318 l/Min. solcher Lösung gebraucht werden, so wird deren Werthigkeit berechnet aus:

$$167\ \text{l} \cdot 5{,}45^0 = 0{,}6318\ \text{l} \cdot x^0_3$$
$$x_3 = 1440^0.$$

Eine Lösung von 1440° wird bereitet, indem bei der Werthzahl 53 der Soda und 28 des Kalkes 53/28 . 1440 gr 95% Soda in 100 000 gr Wasser aufgelöst werden. Es entspricht dies 2880 gr calcinierter Soda auf 100 000 gr Wasser oder x_4 gr Soda auf den Rauminhalt des Sodagefäfses von 450 000 gr nach:

$$450\,000 : 100\,000 = x_4 : 2880\ \text{gr}$$
$$x_4 = 12\,960\ \text{gr}.$$

Es müssen also rund 13 kg Soda auf dem Sodasiebe ausgebreitet werden.

Die Hauptergebnisse der vorstehenden Berechnung sind also die folgenden:

Hubzahl der 3stiefeligen Pumpe	= 70,
„ „ „ Kalkpumpe	= 13,
„ „ „ Sodapumpe	= 13.

Der Wechsel für den Zuflufs zum Vorreinigungsraume ist so zu stellen, dafs 540 : 60 = 9 l/Min., und der für den Zuflufs zum Rührraume so, dafs 167 : 30 = 5,6 l/Min. durchlaufen. Dann wird die richtige Kalkwassermenge zum Einlaufkopfe geprefst.

Die gekuppelten Rücklaufhähne an der Pumpe bleiben dabei geschlossen und werden nur bethätigt, wenn die chemische Zusammensetzung des Wassers sich ändert.

Auf dem Siebe des Sodagefäfses werden alle 12 Stunden 13 kg calcinierte Soda ausgebreitet.

In den Kalkrührraum werden alle 12 Stunden 150 l gelöschter Kalk eingebracht. Diese 150 l ergeben sich in folgender Weise. An Kalkwasser werden 2722 l/St., also in 12 Stunden 32 664 l gebraucht. Diese erfordern für 120° Kalkwasser 32,664 . 1200 gr = 39,2 kg gebrannten Kalk, und da der Rauminhalt des

gelöschten Kalkes höchstens viermal gröfser ist, als der des gebrannten, dessen Gewicht bei loser Schüttung etwa = 1 kg/l zu setzen ist, so folgt:

$$39{,}2 \cdot 4 = 156{,}8 \text{ rund } 150 \text{ l.}$$

Beim Anlassen und nach jedesmaligem Reinigen werden aber 20 l besonders unmittelbar in den Bürstenraum beigegeben.

Wenn zwei Hochbehälter vorhanden sind, so können die Ausmafse des Klärgefäfses wesentlich kleiner gehalten werden; dann wird es oft möglich sein, das Klärgefäfs unter den Hochbehältern im Gebäude selbst unterzubringen (Textabb. 766), oder ganz wegzulassen.

In diesem Falle und wenn die Klärung in einem der Hochbehälter selbst vor sich geht, wird das Wasser von der Oberfläche abgezogen, mittels Drehrohr D_1 nach abwärts zu einem geschlossenen Filter und durch diesen ebenfalls mittels eines Drehrohres D_2 nach oben in den zweiten Hochbehälter geführt. Beide Drehrohre können durch Rollenzug so verbunden werden, dafs bei rascher Entnahme von Wasser aus dem zweiten Hochbehälter doch der Abstand des Wasserspiegels im ersten Hochbehälter von der Drehrohrmündung D_2 immer gleich bleibt. Es füllt sich dann der zweite Hochbehälter immer stetig nach, ohne den Filter allzusehr zu belasten. Beim Beginne des Pumpens wird das Drehrohr D_1 ausgehoben.

Eine Einrichtung für 7 cbm/St. (Textabb. 767) ist seit nahezu einem Jahre im Gange. Das Rohwasser wird in einem kreisförmigen Ueberfalle vertheilt. Ein Theil geht durch das Rohr a zum Mischtopfe M_1, ein anderer spaltet sich in das durch Rohr D_1 auf den Boden des Kalkschachtes S fliefsende Wasser und in Theilmengen, welche mittels der Trichter T und der an diese angeschlossenen, auf- und abwärts bewegte Drähte enthaltenden Rohre den in die Trichter eingefüllten Kalk gleichmäfsig nach abwärts führen. Im untern Theile des Kalkschachtes wird das Rohwasser von seinen Carbonaten befreit, gelangt durch die Rohre E_2 in den Rührraum, löst hier den Kalk niederschlagsfrei und läuft durch das Rohr b zum Mischtopfe.

Ein dritter Theil fliefst zu den Schwimmern S_1, P F und verdrängt aus dem untern Raume PF durch Rohr c soviel Sodalösung zum Mischtopfe, wie Wasser zufliefst.

Aus dem Mischtopfe tritt das Wasser in den grofsen Erdbehälter, steigt darin in Folge der entlang der innern Seitenwand angeordneten Rohre und des grofsen Querschnittes des Gefäfses langsam auf und fliefst durch einen Holzwollfilter klar ab.

Die Ergebnisse der Untersuchung und die zugehörigen Berechnungen sind die folgenden:

Gebundene CO_2	125,2 mg/l	a =	15,93	Kalkgrade
Kalk CaO	170,5 „	b =	17,05	„
Magnesia MgO	118,1 „		16,53	„

Gesammthärte = CaO + MgO = c = 33,58°, also nach Gl. 126) und 127) S. 679:

$$2a - b = 31{,}86 - 17{,}05 = 14{,}81^0$$
$$c - a = 33{,}58 - 15{,}93 = 17{,}65^0$$
$$32{,}46^0.$$

An Kalkwasser sind daher x_5 l zu 1000 l zuzugeben nach:

$$32{,}46^0 \,.\, 1000 = 120^0 \,.\, x_5,\; x_5 = 270{,}5 \text{ l}.$$

Soda ist bei 94,64 % Gehalt zu geben: $17{,}65^0 \,.\, 2 = 35{,}3$, somit 0,353 kg auf 1000 l, oder wenn die Soda in der 12fachen Menge Wasser gelöst wird

$$0{,}353 \times 12 = \text{rund } 4{,}24 \text{ l auf } 1000 \text{ l}.$$

Auf 1000 l Naturwasser kommen also 270 l Kalkwasser und 4,24 l Sodalösung.

Die Haupteintheilung des kreisförmigen Vertheilers G (Textabb. 767) ist daher einzurichten nach 1000 : 270 : 4,24, daher ist der Umfang des Wasser-Ueberfalles nach diesem Verhältnisse abgetheilt.

Ein neuartiges, M. und G. Glaesener und E. d'Huart patentiertes Verfahren der Weichmachung besteht in der Verseifung der im Wasser enthaltenen Erdalkalien und Wiedergewinnung der Fettsäueren, indem man das zu reinigende Wasser mit Oelsäuere und Aetzkali verrührt, wobei sich die ölsaueren Salze an der Oberfläche des Wassers ansammeln. Das meist noch opalisierende, alkalisch reagierende Wasser wird durch Eisen- oder Aluminiumsalze von der Opalessenz befreit und gleichzeitig neutralisiert.

Die Vorgänge können mit Vortheil in Gegenwart von Klärmitteln, Sieben Sägemehl, Papiermasse vorgenommen werden. Schliefslich wird das Wasser durch Sand gefiltert und ist vollkommen rein[522]).

c) 4. Wagenschuppen[523]).

Bearbeitet von **Groeschel**.

Je nachdem die Wagen nur gegen die Witterung, Sonne, Regen u. s. w. geschützt, oder zum Zwecke der Untersuchung und kleinerer Ausbesserungen untergebracht werden sollen, unterscheidet man:

Gewöhnliche Wagenschuppen und Wagen-Untersuchungsschuppen.

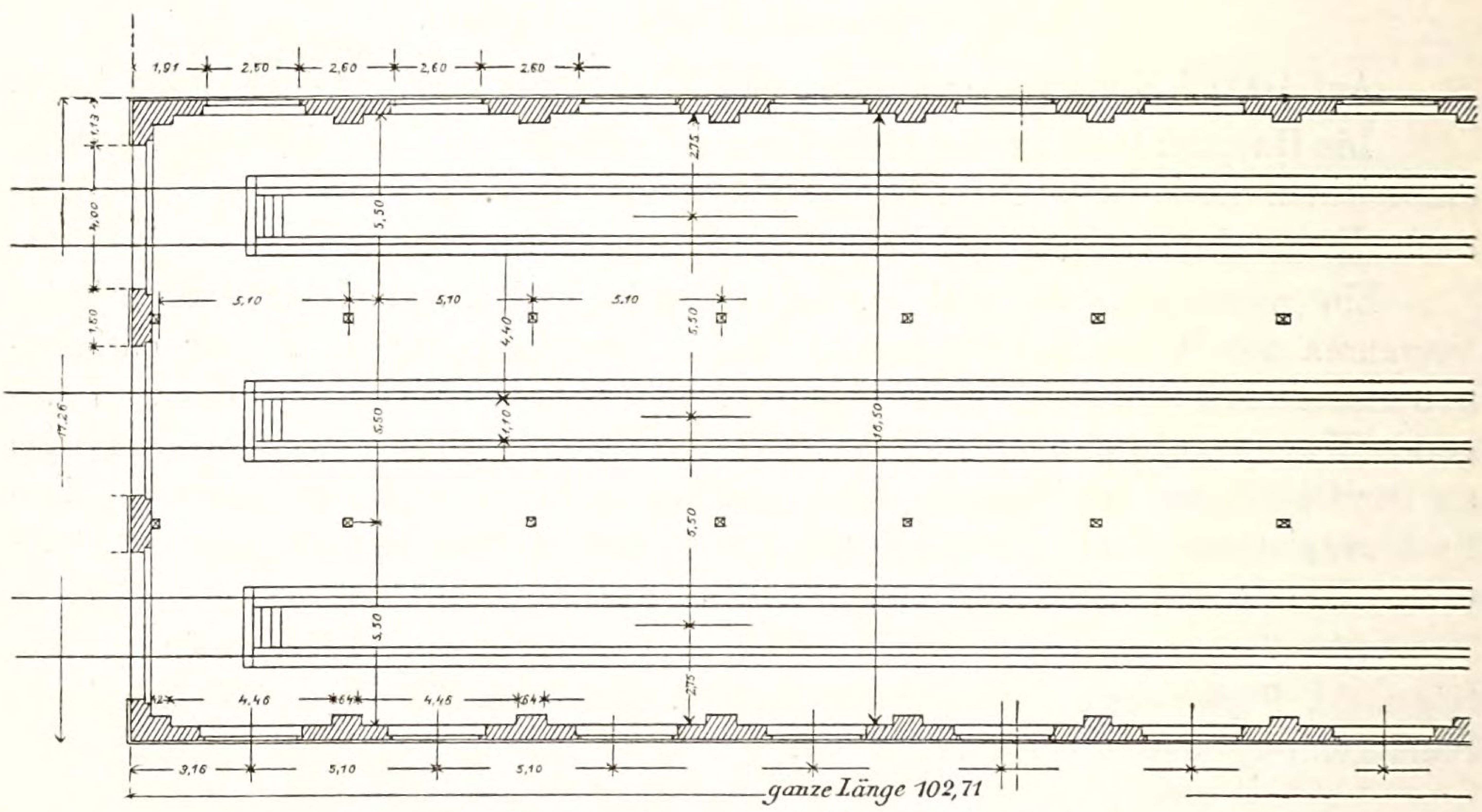
Die gewöhnlichen Wagenschuppen werden häufig in Holz ganz offen hergestellt, oft nur gegen die Wetterseite verschalt; vollständig ausgebaut werden sie nur dann, wenn sie zur Aufstellung besonders gut ausgestatteter Wagen, z. B. eines Hofzuges, bestimmt sind. Die Bodenflächen werden bekiest.

522) Organ des Central-Verbandes des preufsischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereines 1. März 1898.

523) Wagenschuppen Frankfurt a. O., Zeitschrift für Bauwesen 1865, S. 117. Berlin, Potsdamer Bahnhof, Org. 1872, S. 114. Einrichtung der Wagenschuppen, Org. Suppl.-Bd. I. Kosten für 1 qm, Org. 1871, S. 76, Eiserner Dachstuhl, Org. 1880, S. 173. In Hannover, Allg. Bztg. 1851, S. 213. Bahnhof Emden, Zeitschr. d. Arch.- und Ing.-Ver. in Hannover 1864, S. 172, Taf. 283. Siehe Entwurf zu einer Eisenbahn-Station, Z. f. Bauw. 1850, S. 44.

Die Wagenuntersuchungsschuppen werden je nach den besonderen Zwecken nicht nur allseitig abgeschlossen und mit Thoren versehen, sondern auch mit möglichst staubfreiem Bodenbelage, Arbeitsgruben, mit Warm-, Kalt- und Ab-

Fig. 768.

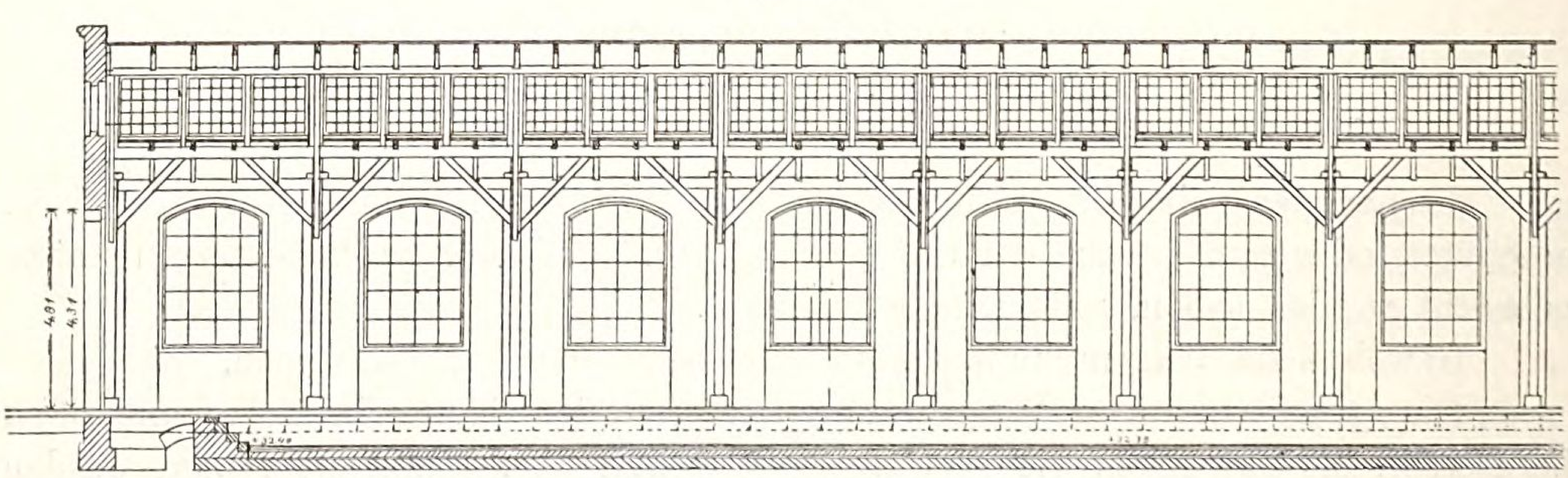


Mafsstab 1 : 300. Wagenschuppen auf Bahnhof Westend, Grundrifs.

wasserleitung, Heizung (T. V. 63,1), Oelgasleitung und häufig auch mit künstlicher Beleuchtung versehen.

Die Thoröffnungen sollen mit denen der Lokomotivschuppen gleiche Weite

Fig. 769.



Mafsstab 1 : 300. Längenschnitt zu Textabb. 768.

und Höhe haben (T. V. 62,9 und 63,4). (S. 648). Bei Schuppen, die nur zur Aufstellung von Wagen dienen, die längere Zeit aufser Betrieb gesetzt sind, kann jedoch von diesen Bestimmungen abgewichen werden (T. V. 63,3).

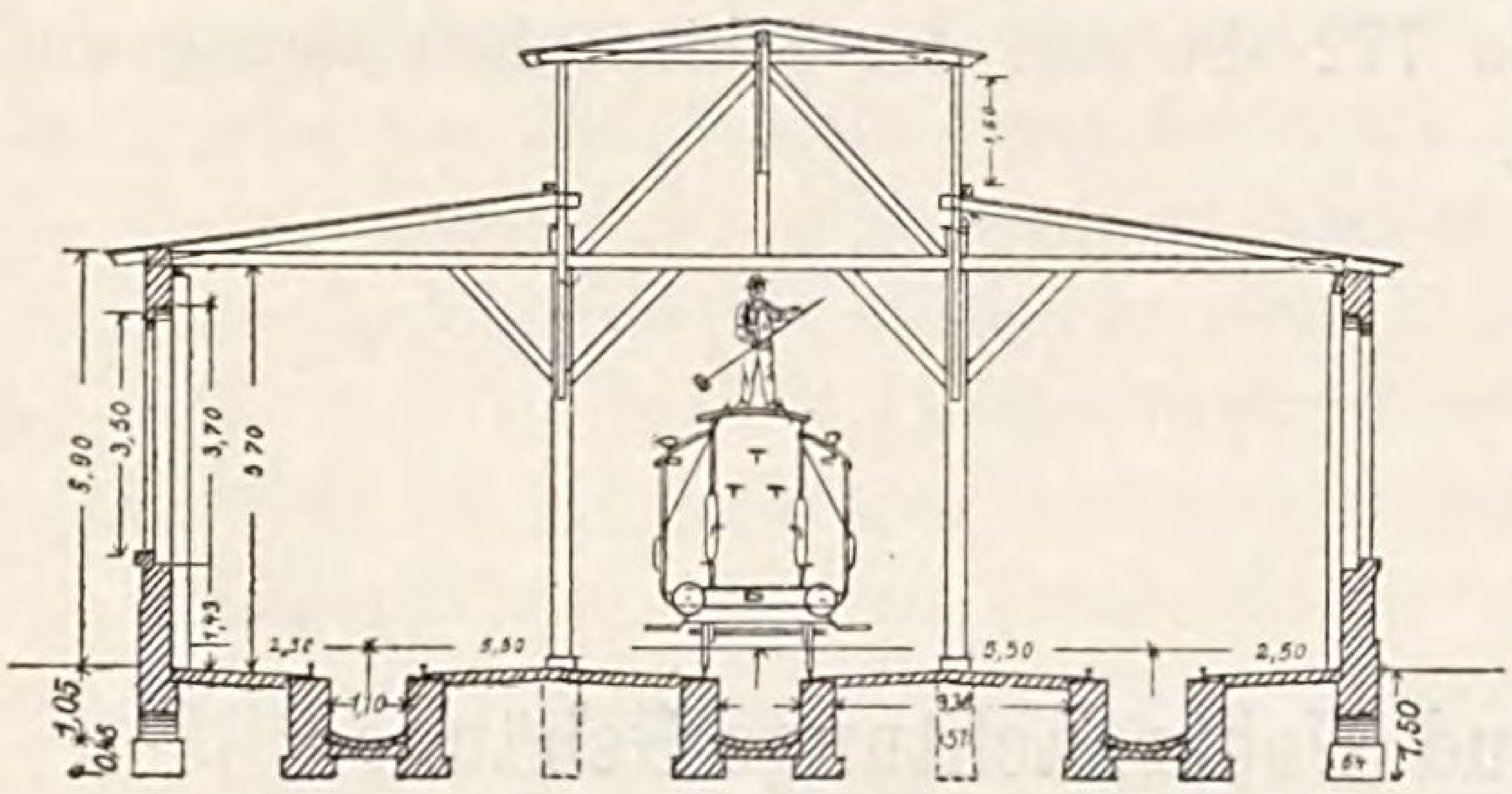
Die Schuppen erhalten rechteckige Grundform, welche sich der Gleislage am besten anpafst. Die Gleise liegen entweder rechtwinkelig[524]) oder gleichlaufend

[524]) Potsdam, Z. f. Bauw. 1871, S. 25, Taf. 23.

zu den Längswänden[525]), und werden im erstern Falle durch Schiebebühnen, im letztern meist durch Weichen zugänglich gemacht.

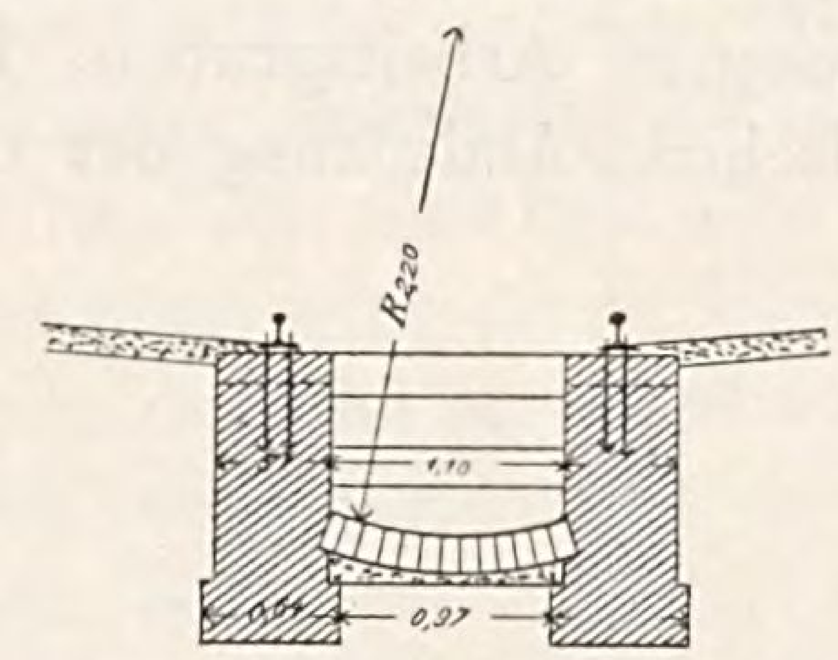
Für Schuppen, die nur der Aufstellung dienen, genügt ein freier Raum zwischen den Wagenreihen von etwa 1,0 m, für Untersuchungsschuppen sind

Fig. 770.



Mafsstab 1 : 300. Querschnitt zu Textabb. 768.

Fig. 771.

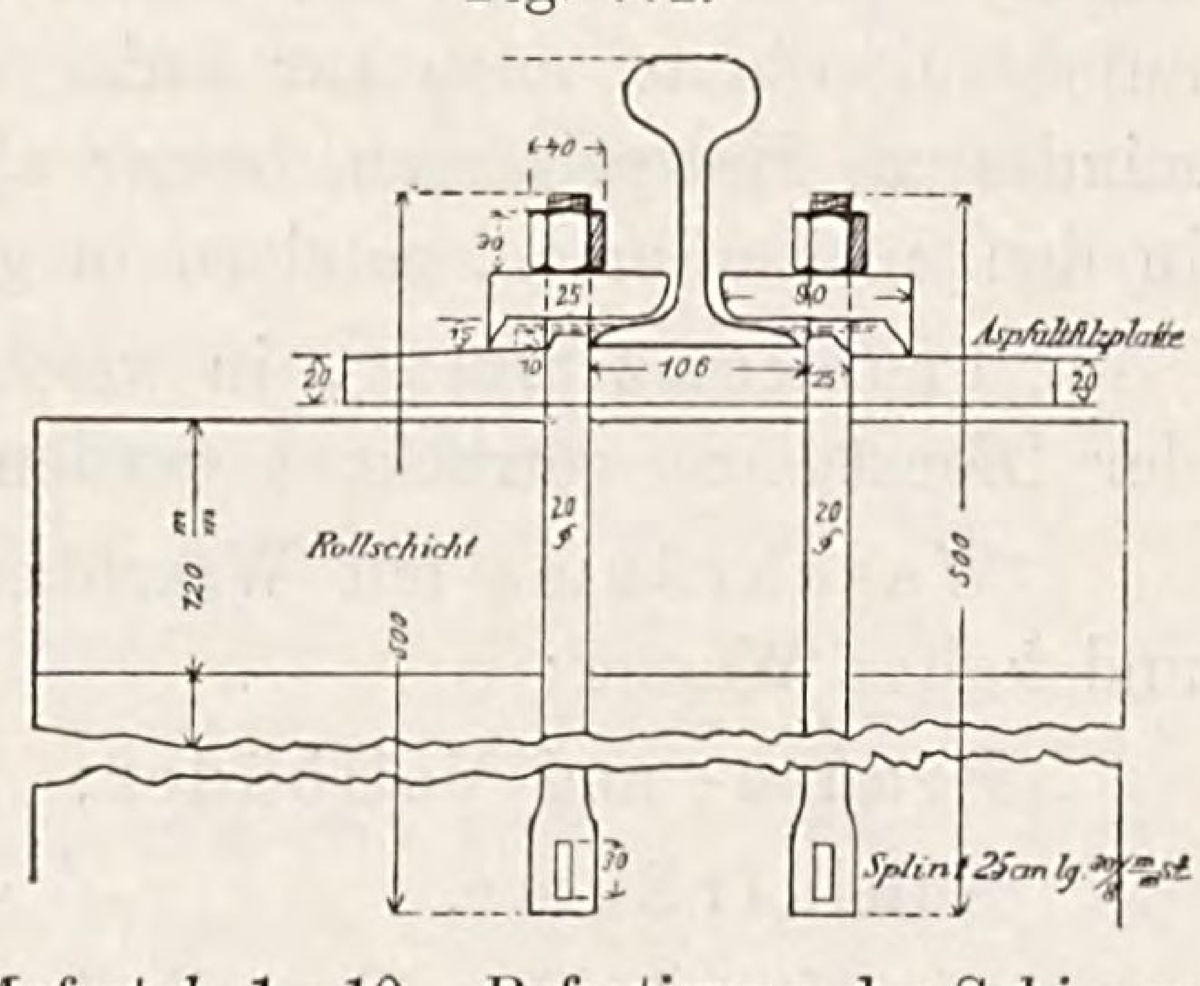


Mafsstab 1 : 100.
Anordnung der Arbeitsgruben im Wagenschuppen Berlin, Westend, Textabb. 768.

mindestens 1,50 m erforderlich, aber 2,5 m sehr erwünscht, welchem Mafse die Stärke zwischenstehender Säulen zuzuschlagen ist. So ergiebt sich für vollspurige Wagen in gewöhnlichen Schuppen ohne Säulen mit Rücksicht auf das Oeffnen der Thüren ein Gleisabstand von mindestens 4,0 m, in Untersuchungsschuppen etwa 5,50 m, die T. V. 63,2 verlangen als Mindestmafs 4,40 m. Als Abstand der ersten Gleisachse von der Schuppenwand nimmt man 2,50 bis 2,80 m. Die Länge bestimmt sich aus der Zahl der hintereinander zu stellenden Wagen. Dabei werden die Wagen Buffer an Buffer aufgestellt. Der Abstand zwischen den Buffern des ersten und letzten Wagens und der Schuppenwand beträgt etwa 1,0 bis 1,50 m. Die Höhen bestimmen sich aus der Umgrenzung des lichten Raumes und dem Umstande, dafs das Begehen der Dächer möglich sein mufs.

Die Beleuchtung mufs in Untersuchungsschuppen möglichst ausgiebig sein; sie geschieht durch grofse tief herabreichende Fenster, bei gewöhnlichen Wagenschuppen kann Gröfse und Zahl der Fenster ermäfsigt werden. Eine eigenartige Lichtzuführung ähnlich der der Sägendächer zeigen neuere Wagenschuppen der indischen Staatsbahnen[526]).

Fig. 772.



Mafsstab 1 : 10. Befestigung der Schienen zu Textabb. 771.

Die Ausführung der Untersuchungsschuppen erfolgt in einfachster Weise oft in Holz-, häufig in Eisenbau mit Wellblechverkleidung, dann in Fachwerk, seltener mit Steinwänden. Die Thore werden meist als Flügelthore hergestellt.

525) Altona-Kieler-Bahn, Org. 1867, S. 114.
526) Org. 1887, S. 213.

Der in Textabb. 768 bis 770 dargestellte Wagenschuppen zu Berlin, Westend, hat einen Kesselhausanbau und ist mit einer Kalt- und Warmwasserleitung, Entwässerung, Oelgasleitung und Dampfheizung versehen. Er enthält drei Gleise, hat dreischiffigen Querschnitt mit erhöhtem Mittelschiffe und in Folge dessen sehr günstige Beleuchtung. Die Ausführung erfolgte in Backsteinrohbau. Der Bodenbelag ist aus Beton hergestellt. Textabb. 771 zeigt den Bau der unter den Gleisen angelegten Arbeitsgruben, Textabb. 772 die Art der Schienenbefestigung auf der Rollschicht-Abdeckung der Gruben.

c) 5. Aufenthalts- und Uebernachtungs-Gebäude [527]).

Bearbeitet von **Groeschel**.

Für den Betrieb sind Gebäude erforderlich, in welchen sich die Bediensteten, insbesondere die Zugbesatzungen während der Dienstpausen aufserhalb des Wohnortes am Tage oder zur Nachtzeit aufhalten können. Ihre Einrichtung mufs also geeignet sein: zu kurzen Ruhepausen und zur Einnahme der meist mitgeführten Mahlzeit, sowie zum Aufenthalte während der längeren Ruhezeiten.

Da bei längerm Aufenthalte der Bediensteten gleichfalls Räume zur Einnahme der Mahlzeit u. s. w. nöthig sind, so werden die für beide Fälle erforderlichen Räume zweckmäfsig in einem Gebäude vereinigt. Das Bedürfnis erstreckt sich auf:

Tagesaufenthaltsräume mit Tischen und Bänken, sowie Kochvorrichtungen, letztere werden am besten in Nebenräumen vorgesehen. Wenn die Tagesaufenthaltsräume auch zur Ruhe dienen sollen, so sind auch Lager erforderlich, mindestens Holzpritschen, besser aber Matratzen. Diese werden zweckmäfsig nicht in den Speiseräumen, sondern in getrennten Räumen aufgestellt;

Trockenzimmer, in welchen nasse Kleidungsstücke abgelegt und während der Dienstpause getrocknet werden können;

Waschräume mit Waschbecken, womöglich auch Zuleitungen für warmes und kaltes Wasser;

Brause- und Vollbäder;

Schlafräume.

Die Vorschriften über die Ausrüstung solcher Gebäude bei den verschiedenen Verwaltungen stehen nicht auf gleicher Höhe [528]). Vom gesundheitlichen Standpunkte aus hat Dr. Stich in Nürnberg auf dem X. internationalen medizinischen Kongresse zu Berlin 1890 die Bedürfnisse wie folgt zusammengefafst:

527) Röll, Encyklopädie VII, S. 3279 u. f.

528) Wir benutzen hier die vom preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten im Oktober 1891 herausgegebenen Grundzüge für den Bau von Uebernachtungsgebäuden.

Das Uebernachtungsgebäude soll 1. mit der Hauptseite gegen Osten gerichtet sein, damit die einzelnen Zimmer das Licht von dieser Seite erhalten; 2. es soll nicht mehr, als zwei Stockwerke haben, wenigstens sollen in den höheren Stockwerken keine Uebernachtungsräume untergebracht sein mit Rücksicht auf Ruhe, Ordnung und Sicherheit; 3. das Uebernachtungsgebäude soll zwar in der Nähe der Betriebsräume liegen, aber wegen des unvermeidlichen Lärmes und Rauches in den Lokomotivschuppen nicht an diese angebaut, oder gar in ihnen untergebracht sein; 4. am besten sollte jedem Uebernachtenden ein Zimmer, zellenartiger Raum, zur Verfügung stehen; wo dies undurchführbar ist, sollten die einzelnen Räume klein und nur bestimmten Besatzungen eines Zuges zugewiesen sein; grofse Uebernachtungssäle mit 15 bis 20 Betten nach älterer Anordnung sind zu vermeiden; 5. für jedes Bett ist ein Luftraum von mindestens 25 cbm vorzusehen; 6. in jedem Uebernachtungsgebäude soll ein Trockenraum vorhanden sein, in welchem die nassen Kleider vor Betreten des Schlafraumes abgelegt werden müssen; 7. die Uebernachtungsgebäude müssen sicher wirkende, von dem Willen des Uebernachtenden unabhängige Lüftungsvorrichtungen, dann Sammelheizung, elektrische Beleuchtung, Weckvorrichtungen, ferner Waschvorrichtungen mit laufendem Wasser besitzen; 8. jeder Uebernachtende soll seine eigenen Lein- und Einschlagtücher, sowie eigenes Handtuch entweder durch einen angestellten Hausmeister erhalten, oder selbst in einer Blechkapsel mit sich führen; 9. in jedem Uebernachtungsgebäude sollen Voll- und Brausebäder zur unentgeltlichen Benutzung zur Verfügung stehen, zu deren fleifsigem Gebrauche die Bediensteten anzuhalten sind; 10. auch ist ein gut gelüfteter Tagesraum mit hölzernen Pritschen nothwendig, ebenso eine Küche mit einfacher Einrichtung zum Wärmen von Nahrungsmitteln. Sollte mit den Uebernachtungsräumen eine Speisewirthschaft verbunden werden, so ist die Verabfolgung von geistigen Getränken dort zu untersagen.

Der ersten und dritten Forderung läfst sich bei den meist sehr beschränkten Platzverhältnissen in den Bahnhöfen nur selten vollständig genügen, doch wird man stets für das Uebernachtungsgebäude eine möglichst ruhige Lage und den Bauplatz so wählen, dafs die Zu- und Abgehenden möglichst wenig Gleise zu überschreiten haben. Der Erfüllung des zweiten Wunsches setzen gleichfalls beengte Raumverhältnisse nicht selten ein unüberwindliches Hindernis entgegen. Da man übrigens besonders bei diesen Gebäuden schalldichte und feuersichere Decken herstellen wird, so kann auch bei gröfserer Geschofszahl den gesundheitlichen Forderungen und dem Bedürfnisse nach Ruhe genügt werden. Unter allen Umständen sollten Treppenhäuser in gröfseren Uebernachtungsgebäuden feuersicher angelegt werden, auch müssen die Wasch-, Bade- und Trockenräume wasserdichte Böden aus Asphalt oder Cement auf Steinunterbau erhalten. Unter Umständen kann als Behelf Zinkblechbelag mit entsprechenden Rändern an den Wänden verwendet werden; auf diesen sind dann Lattengitter zu legen. Sämmtliche Räume, unter allen Umständen aber alle Schlafräume, müssen von den Gängen unmittelbar zugänglich sein.

Die vierte Forderung von Einzelzellen führt zu einem übermäfsigen Umfange der Gebäude und kann vom praktischen Standpunkte kaum aufrecht erhalten werden. So wünschenswerth auch eine Zahl von Einzelzellen, namentlich für die Lokomotivbesatzungen und die Zugführer ist, so können doch bestimmte Gruppen von Bediensteten, z. B. Schaffner und Bremser, die gleichzeitig den Dienst verlassen

und antreten, je nach der Zahl der Besatzung eines Zuges in Räumen mit drei bis fünf Betten untergebracht werden. Gröfsere Räume sind unbedingt zu vermeiden.

Auch die fünfte Forderung scheint zu weit zu gehen. Erfahrungsgemäfs genügt für je ein Bett ein Luftraum von rund 20 cbm, wenn zugleich für reichliche Lüftung gesorgt wird.

Der in der sechsten Forderung verlangte Trockenraum mufs besonders gut gelüftet und so beheizt sein, dafs die Luftwärme zur Beschleunigung des Trocknens auf etwa 30° C. gesteigert werden kann.

Die siebente Forderung guter Lüftung ist besonders dann zu beachten, wenn die Räume durch Sammelheizung erwärmt werden, weil dann die Lüftung durch die Oefen wegfällt. Auch für kleine Gebäude empfiehlt sich Sammelheizung, da durch sie die mit Einzelheizung verbundenen Mifsstände der Ueberheizung oder ungenügenden Erwärmung der Schlafräume vermieden und die Bedienung wesentlich vereinfacht wird. Zugleich läfst sich dann die Frage der Beschaffung des zu Reinigungszwecken nöthigen warmen Wassers am leichtesten lösen.

Sollen zur Erfüllung der neunten Forderung Baderäume im Keller untergebracht werden, so ist auf genügende Höhe, Beleuchtung und Entwässerung zu sehen. Die Benutzung der Bäder ist in den verschiedenen Verwaltungen verschieden geordnet; meist ist für Bad und Wäsche ein geringer Betrag von 5 bis 20 Pf. zu entrichten.

Der zehntens verlangte Tages-Aufenthaltsraum kann bei entsprechender Lüftung in kleineren Gebäuden zugleich als Küche verwendet werden. In gröfseren Gebäuden ist eine besondere Küche nothwendig, die zweckmäfsig unmittelbar an den Aufenthaltsraum anstöfst. Die Kocheinrichtung soll nicht nur das Kochen, sondern auch das längere Warmhalten von Speisen ohne Ueberhitzung gestatten, sodafs der Bedienstete sie vor der Ruhepause zusetzen kann und nachher in geniefsbarer Wärme vorfindet. Dazu dienen Sandbecken u. dergl.

Die Aborte sind in ausreichender Zahl innerhalb des Gebäudes vorzusehen. Sie müssen sehr gut gelüftet und womöglich an die Heizung angeschlossen werden. Für Krankheitsfälle empfiehlt sich die Anordnung eines getrennten, unter Verschlufs gehaltenen Abortes mit entsprechenden Entseuchungsvorkehrungen.

Da für gröfsere Gebäude ein ständiger Wärter oder Hausmeister nothwendig ist, so mufs für diesen eine Dienstwohnung vorgesehen werden.

Die Grundfläche der gesammten Nebenräume verhält sich zu der Fläche der Schlafräume im Allgemeinen etwa wie 1 : 2 bis 1 : 3. Der Raumbedarf ist bei Neuaufstellung eines Entwurfes aus der Zahl der nöthigen Betten abzuleiten. Die Höhe der Räume kann man zu 3,50 bis 3,80 m wählen.

Die Erweiterungsfähigkeit solcher Gebäude sollte bei der Anlage berücksichtigt werden.

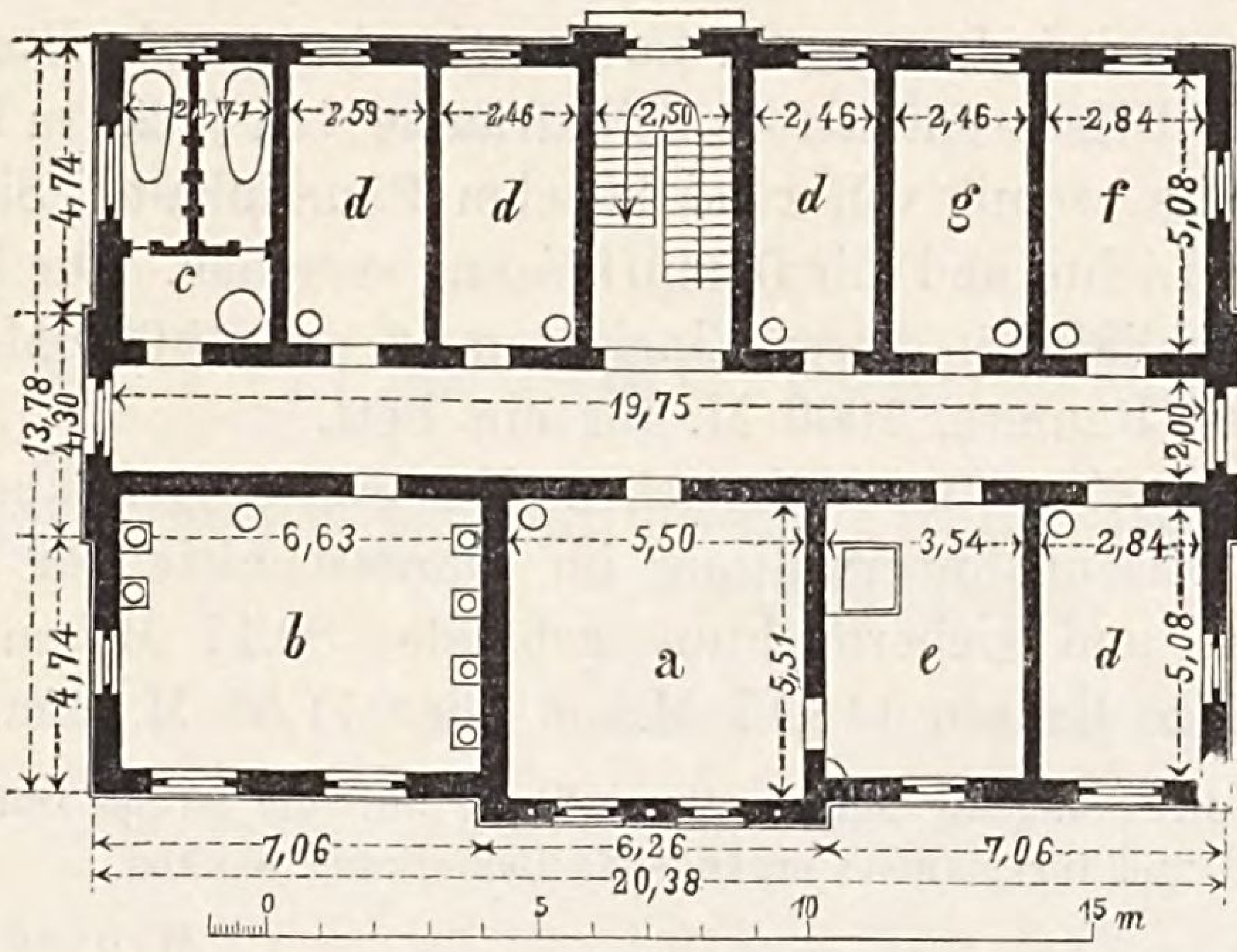
Für mittlere und gröfsere Gebäude von über 30 Betten wird sich etwa folgende Raumvertheilung empfehlen; es enthält das

Kellergeschofs: Wirthschaftskeller, Kohlenkeller, Waschküche, Badeeinrichtungen; bei guten Lüftungs- und Lichtverhältnissen auch Wäsche-, Geräthe-, sowie Wäschetrockenräume, ferner gut abgeschlossen von den übrigen Räumen und unmittelbar von aufsen zugänglich die Sammelheizung;

Erdgeschofs: Wärterzimmer oder Dienstwohnung des Hausmeisters, Wäscheraum, Aufenthaltsraum mit Küche, Kleidertrockenraum, Aborte, Waschräume, Schlafräume,

erste Obergeschofs: Schlafräume mit Aborten und Waschräumen, nach Bedarf auch Aufenthaltsräume, Kochraum etc.,

Fig. 773.



a Speise- und Aufenthaltsraum,
b Waschraum,
c Baderaum,
d Schlafräume,
e Küche,
f Hauswart,
g Raum für Pelze.

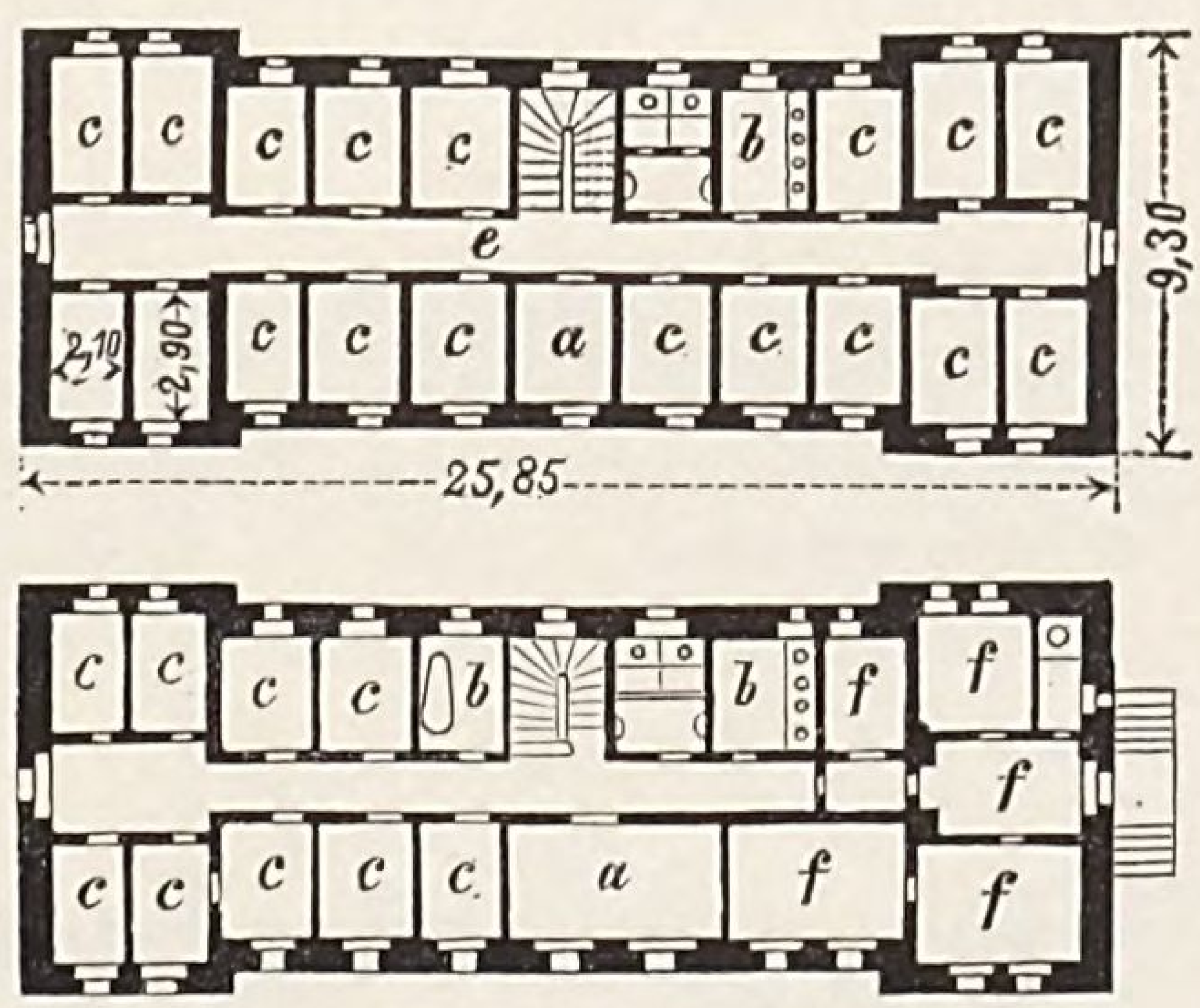
Mafsstab 1:300. Aufenthaltshaus auf Bahnhof Halle a/S.

zweite Obergeschofs: dieselben Räume, wie das erste,

Dachgeschofs: Raum zur Aufbewahrung von Kleidungsstücken, Wäschetrockenplatz, Raum zur Aufbewahrung von Wäsche.

Fig. 774.

Obergeschofs.



a = Aufenthaltszimmer,
b = Wasch- und Badezimmer,
c = Übernachtungsräume,
e = Hausflur,
f = Wohnung des Pförtners.

Erdgeschofs.

Mafsstab 1:500. Aufenthaltsgebäude auf Bahnhof Stuttgart.

Als Beispiel einer neuern Anlage kleinern Umfanges kann das in Textabb. 773 dargestellte Uebernachtungsgebäude für die Lokomotivbesatzungen in Halle a/S.[529]) gelten, das zwei Stockwerke hat. Die Schlafräume sind für je zwei Mann

[529]) Zeitschr. f. Bauw. 1893, S. 364.

bemessen. Das Obergeschofs enthält nur Schlafräume; im Ganzen sind 36 Betten vorhanden. Die Kosten dieses Gebäudes mit Einrichtung betrugen 30 876 M., sodafs auf 1 qm bebauter Fläche 99,10 M., auf ein Bett 832,5 M. und auf 1 cbm 9,3 M. entfallen[530]).

Neuere gut ausgestattete Uebernachtungsräume befinden sich weiter in Köln, Dresden, München u. s. w.[531]).

Die Einzelzellen-Anlage ist in einem für Uebernachtungszwecke der Lokomotivmannschaften errichteten Gebäude bei dem neuen Lokomotivschuppen in Stuttgart durchgeführt[532]) (Textabb. 774). Dieses enthält 45 Schlafräume von je 2,9 m Länge, 2,10 m Breite und 3,20 m Höhe, somit von rund 20 cbm Rauminhalt. Sie sind mit Wasserleitung, elektrischem Lichte und mit Dampfheizung versehen. Die Kosten des Neubaues beliefen sich einschliefslich dieser Einrichtungen auf 45000 M., also auf 19 M. für 1 cbm umbauten Raumes, 1000 M. für ein Bett.

Die Baukosten betragen nach den statistischen Nachweisungen über die Hochbauten der preufsischen Eisenbahnverwaltung im Durchschnitte für eingeschossige Bauten (Dienstwohn- und Uebernachtungsgebäude) 80,17 M./qm oder 11,83 M./cbm, für zweigeschossige Bauten 118,17 M./qm oder 11,53 M./cbm.

Herrn Oberingenieur W. Fischer möchte ich an dieser Stelle für die gütige Durchsicht der von mir bearbeiteten Abschnitte und für manche ergänzende Bemerkung danken.

Groeschel.

530) Diese den statistischen Nachrichten über die Hochbauten der preufsischen Eisenbahnverwaltung entnommenen Angaben stimmen mit den in der Zeitschrift für Bauwesen 1893, S. 364 gegebenen nicht überein.

531) Neue französische Uebernachtungsgebäude: Revue gén. d. ch. d. f. 1895, I. S. 23.

532) W. v. Fuchs, Org. 1896, S. 5.

C. IV. Sonstige Bahnhofseinrichtungen.

IV. a) Bahnsteige, Bahnsteig-Tunnel und Brücken, Bahnsteig-Absperrung.

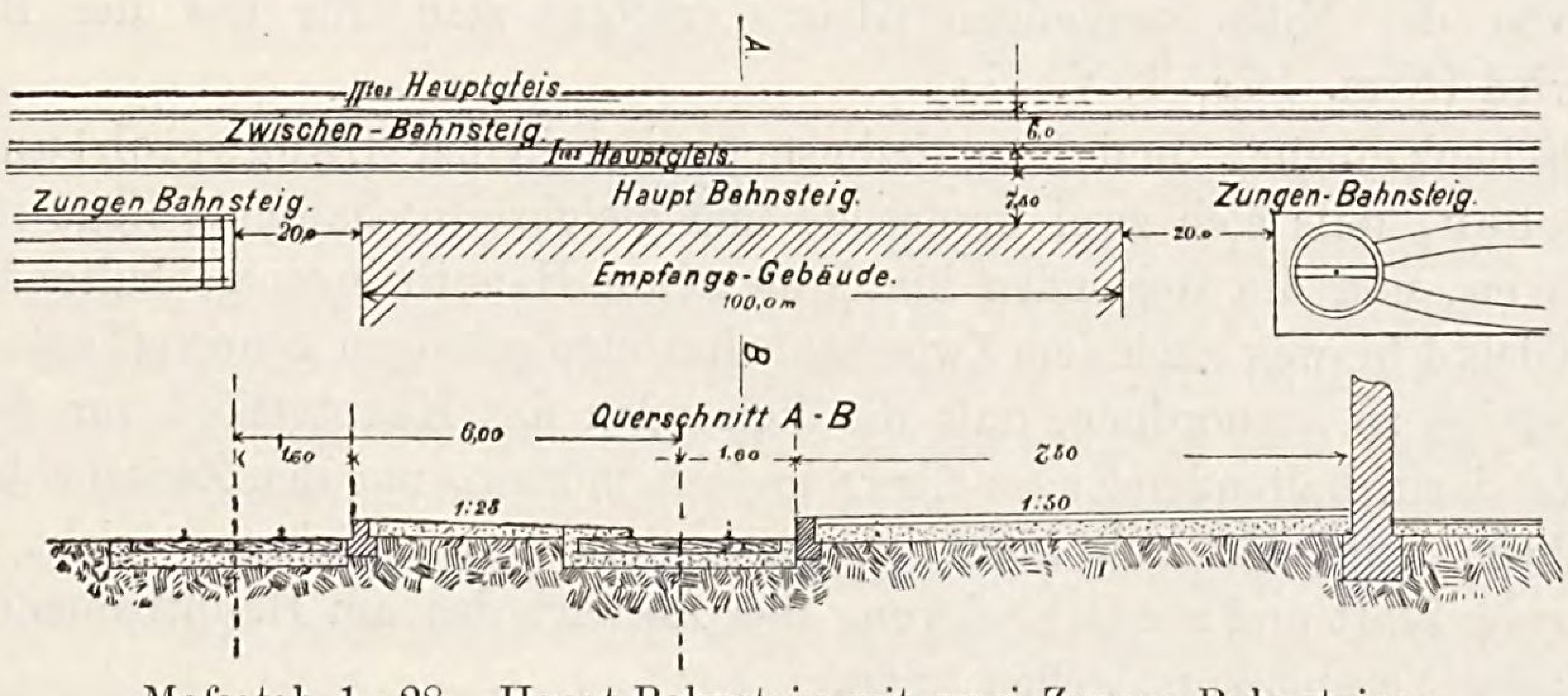
Bearbeitet von **v. Beyer.**

a) 1. Anlage der Bahnsteige.

Um das Einsteigen der Reisenden in die Wagen der Personenzüge, sowie das Einladen von Gepäck, Post und Eilgut in die betreffenden Wagen zu erleichtern, werden auf den Bahnhöfen gegen die S. O. etwas erhöhte Bahnsteige angelegt.

Man unterscheidet: Hauptbahnsteige, die sich zwischen dem Empfangsgebäude und dem nächsten Hauptgleise befinden, Zwischenbahnsteige, die an ihren beiden Langseiten von durchgehenden Hauptgleisen eingefafst sind, Inselbahnsteige, die aus einem vergröfserten Zwischenbahnsteige entstehen, und auf

Fig. 775.



Mafsstab 1 : 28. Haupt-Bahnsteig mit zwei Zungen-Bahnsteigen.

denen die Empfangsgebäude, oder auch Wartehallen errichtet werden und Zungenbahnsteige, die von Haupt- oder Inselbahnsteigen aus zungenförmig zwischen Stumpfgleise hineinreichen (Textabb. 775).

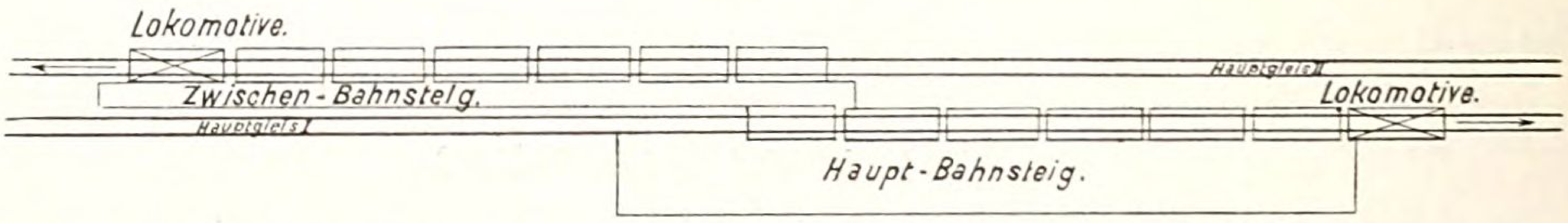
Die Länge der Bahnsteige richtet sich nach der gröfsten Länge der auf der Strecke regelmäfsig verkehrenden Personenzüge. Bei 25 bis 30 Achsen sind

100 bis 120 m erforderlich; dieses Mafs wird aber zweckmäfsig um 20 bis 30 m vergröfsert.

Müssen in einem Bahnsteiggleise gleichzeitig zwei Züge hintereinander aufgestellt werden, so mufs der Bahnsteig doppelte Länge erhalten.

Die Breite der Hauptbahnsteige ist nicht unter 7,5 m anzunehmen und mufs besonders bei starkem Gepäck- und Postverkehre entsprechend vergröfsert werden (T. V. 47,2). Bei Bahnen mit Bahnsteigsperre erscheint, wenn nicht die Anlage eines Pferches erfolgt, eine mäfsige Einschränkung der Breitenmafse statthaft, da hier erfahrungsgemäfs die Bahnsteige von den für die Zugabfertigung äufserst lästigen Begleitern der abfahrenden Reisenden entlastet werden. Für die Anlage von Zwischenbahnsteigen soll bei Hauptbahnen ein Mittenabstand der Gleise von mindestens 6 m (Nrm. 9,3, T. V. 38,2) vorhanden sein, der bei kleinen Bahnhöfen ausnahmsweise auf 4,7 m und bei Nebenbahnen auf 4,5 m eingeschränkt werden kann (T. V. 38,2). Bei stärkerm Personenverkehre ist aber selbst bei einseitiger Benutzung der Zwischenbahnsteige deren Verbreiterung auf 7,5 m Gleisabstand dringend zu

Fig. 776.



Aufstellung zweier kreuzender Züge an Haupt- und Zwischen-Bahnsteig.

empfehlen, und wenn beide Langseiten zur Zugabfertigung benutzt werden müssen, ist ein Gleismitten-Abstand von mindestens 9,0 m nöthig. Die angegebenen Breitenmafse gelten im Allgemeinen auch für Zungenbahnsteige, während die Breite der Inselbahnsteige nach den örtlichen Verhältnissen zu bemessen ist.

Auf allen Bahnsteigen müssen feststehende Gegenstände, wie Säulen u. s. w. bis zu einer Höhe von 2,50 m über Bahnsteig-Oberfläche mindestens 3,0 m im Lichten von der Mitte desjenigen Gleises entfernt sein, für das der Bahnsteig benutzt wird (Nrm. 16,2, T. V. 47,3).

Zwischenbahnsteig und Hauptbahnsteig sind in der Längsrichtung so zu verschieben, dafs sich zwei kreuzende und gleichzeitig haltende Züge möglichst wenig decken, und die Reisenden hinter dem am Hauptbahnsteige haltenden Zuge über das Gleis I hinweg nach dem Zwischenbahnsteige gelangen können (Textabb. 776). Die Bahnsteige so anzuordnen, dafs die Reisenden das Hauptgleis I vor der Lokomotive des darin haltenden Zuges überschreiten müssen, um den Zwischenbahnsteig zu erreichen, empfiehlt sich nicht, da eine derartige Anordnung leicht zu einer Beunruhigung führt und zur Behinderung der Abfahrt des am Hauptbahnsteige haltenden Zuges Veranlassung geben kann.

Vielfach ist es auch üblich, von der Anlage eines Zwischenbahnsteiges abzusehen und dafür einen zweiten Aufsenbahnsteig von etwa 5 m Breite neben dem zweiten Gleise anzulegen (Textabb. 777). Solche Anlagen finden sich in Deutschland namentlich auf Haltepunkten und sind in Frankreich und England auf Zwischenstationen ziemlich allgemein üblich, wobei der zweite Bahnsteig oft einen besondern Zugangsweg erhält. Kann dieser nicht schienenfrei über die Gleise geführt werden,

so müssen zwei Gleise überschritten werden, wodurch die Betriebsgefahr wächst. Für die Reisenden wird auf dem zweiten Bahnsteige oft eine kleine Wartehalle errichtet, während die eigentlichen Abfertigungsräume, Wartesäle u. s. w. auf der andern Seite in einem Hauptgebäude vereinigt sind.

Die Höhe der Bahnsteige hat im Laufe der Zeit wesentliche Aenderungen erfahren. In früheren Zeiten war der englische Brauch, die Bahnsteige etwa auf gleiche Höhe mit dem Boden der Personenwagen zu legen, auch in Deutschland weit verbreitet, namentlich auf gröfseren Bahnhöfen; diese Höhe findet sich z. B. noch heute in Braunschweig, Leipzig, Dresden-Neustadt, auf dem Lehrter Bahnhofe in Berlin u. a. Eine solche Lage der Bahnsteige trägt wesentlich zur Bequemlichkeit des Verkehres der Reisenden und zur Erleichterung des Verladens der Gepäck- und Eilgutstücke bei. Anderseits sind damit aber auch nicht unbedeutende Uebelstände verbunden. Zunächst sind sie bei etwaigem Fallen von Menschen zwischen Bahn-

Fig. 777.



Anordnung zweier Aufsenbahnsteige.

steigkante und Wagen äufserst gefährlich, ferner erschweren sie die Untersuchung der Achsen und Radreifen und das Schmieren der Achsbüchsen vom Bahnsteige aus, endlich sind sie für die Verbindung des Haupt- und Zwischenbahnsteiges durch einfache Gleisüberschreitung sehr hinderlich und bedingen hierfür die Anordnung steiler Stufen oder Rampen, durch die die Bahnsteigkanten in ungünstiger Weise unterbrochen werden. Aus diesen Gründen ist man in Mitteleuropa von den hohen Bahnsteigen allgemein abgegangen.

In Deutschland gilt für Hauptbahnen als höchstes Mafs 380 mm über S. O. Nrm. 16,1) und in den T. V. 47,4 wird für Haupt- und Nebenbahnen ein Mafs von mindestens 210 mm und höchstens 350 mm empfohlen, falls eine Gleisüberschreitung durch Reisende, oder ein Ueberfahren von Karren stattfinden soll.

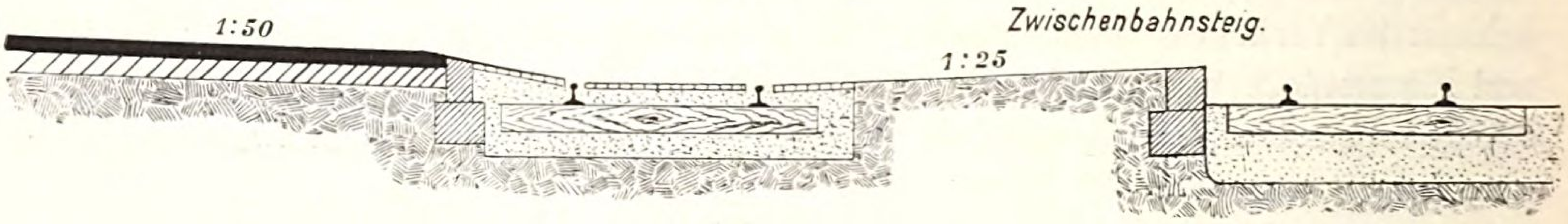
In neuerer Zeit macht sich aber auch in Deutschland eine starke Strömung zu Gunsten der Wiedereinführung hoher Bahnsteige mindestens für solche Bahnhöfe geltend, die einen starken Personenmassenverkehr zu bewältigen haben, und wo ein Ueberschreiten der Gleise nicht stattfindet. Thatsächlich zeigen auch die neusten Vorortbahnen Berlins hohe Bahnsteige, die hier in Abweichung von den Vorschriften der Nrm. ausnahmsweise zugelassen wurden.

Die Kanten der Bahnsteige müssen aufserhalb der Umgrenzung des lichten Raumes bleiben, sie liegen daher je nach ihrer Höhe 1,50 bis 1,60 m von Gleismitte entfernt und müssen auf gröfseren Bahnhöfen gehörig befestigt werden, da sie durch Abnutzung stark leiden. Am besten sind Bordschwellen oder Platten aus Hartgesteinen, oder Klinkermauerwerk auf starker Untermauerung; zur Noth genügt

auch sorgfältige Unterstopfung der Bordschwellen mit Kies. Auf Nebenstationen reicht Befestigung der Bahnsteigkante durch Bohlen oder alte Bahnschwellen aus, die auf eingegrabenen Pfosten befestigt sind; besonders geeignet erweisen sich alte eiserne Langschwellen. Auf einfachen Haltestellen und Haltepunkten genügt oft eine einfache Anschüttung aus Kies oder dergleichen von 0,15 bis 0,20 m Höhe über S. O.

Auch die Oberfläche der Bahnsteige mufs auf gröfseren Bahnhöfen gut befestigt werden, namentlich wenn der Bahnsteig überdacht ist. Man wählt hierzu unter anderm gewöhnliches oder Mosaik-Pflaster, Plattenbelag, Asphalt, Cement-

Fig. 778.

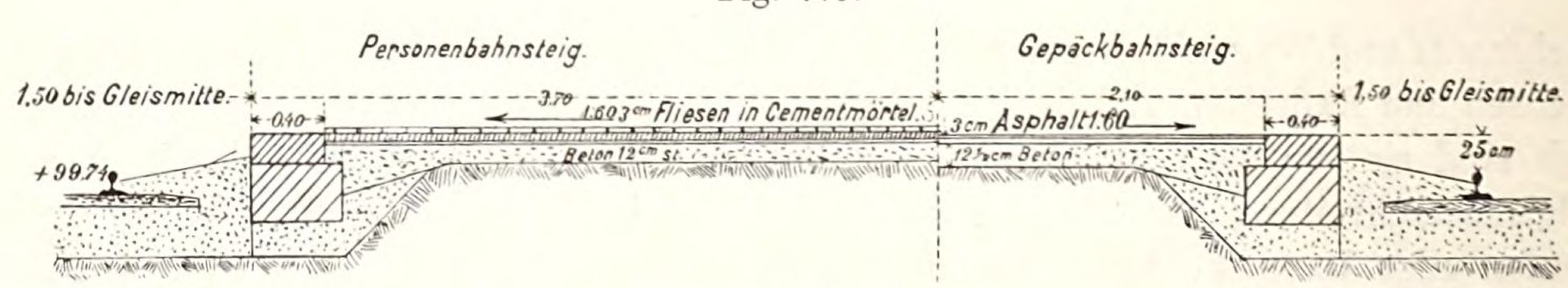


Mafsstab 1 : 10. Bahnsteigquerschnitt.

estrich. Asphalt bedarf bei guter Ausführung und sicherer Unterbettung aus Mauerwerk oder Beton am wenigsten der Ausbesserung, auch fällt bei solcher Befestigung das überaus lästige Lärmen der Gepäck- und Postwagen auf den sonstigen harten Befestigungsmitteln fort.

Nicht überdachte Bahnsteige werden selbst auf gröfseren Bahnhöfen oft nur mit einfacher Bekiesung befestigt; auf kleineren Stationen genügt eine solche

Fig. 779.



Mafsstab 1 : 66. Bahnsteigquerschnitt.

Befestigungsweise im Allgemeinen vollkommen, doch mufs Kies verwendet werden, der sich rasch festtritt oder festwalzen läfst, so dafs eine ziemlich harte, nicht staubende Abdeckung entsteht.

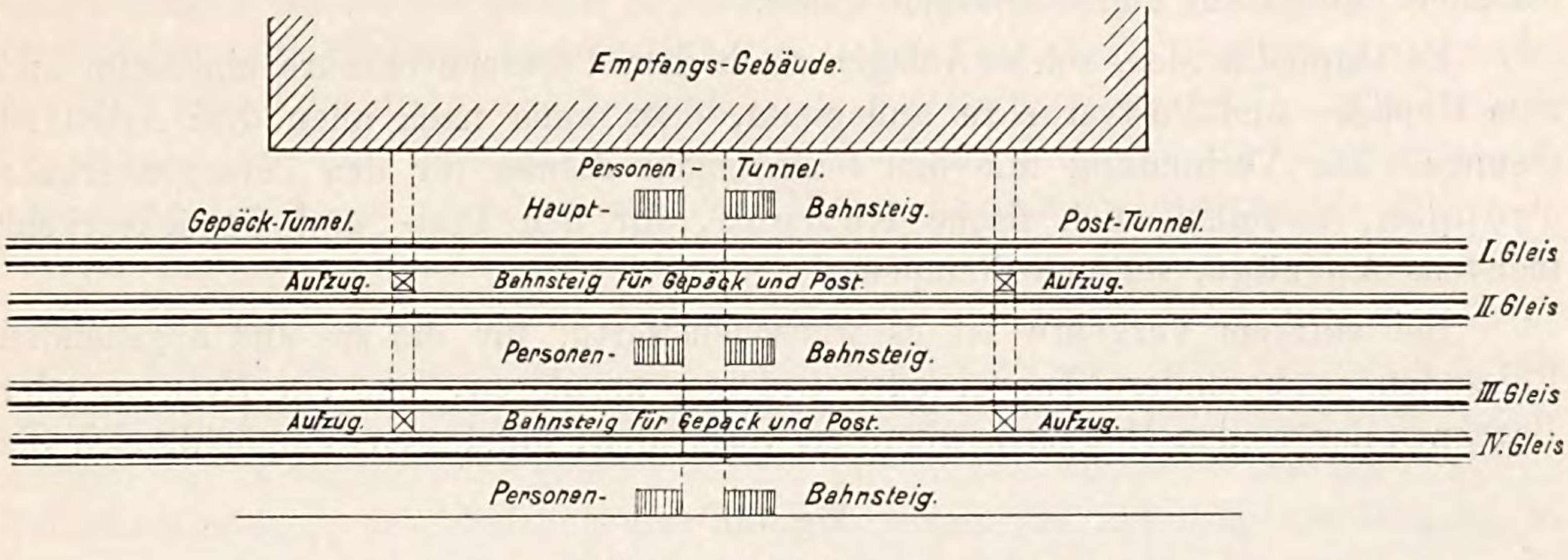
Behufs guter Abwässerung erhalten die Bahnsteige Quergefälle, das bei einer Befestigung mit Platten, Pflaster, Asphalt u. dergl. etwa zu 1 : 50, bei Kiesbefestigungen mit 1 : 25 zu wählen ist. Schmale Zwischen- und Zungenbahnsteige erhalten einseitiges Gefälle (Textabb. 775 und 778), während breitere Bahnsteige nach beiden Seiten abgedacht werden.

Für die Gepäck- und Postkarren, zuweilen auch für die Reisenden, pflegt man einen besondern Uebergang vom Haupt- zu dem Zwischenbahnsteige herzustellen. Er wird am besten auf dem Bettungskörper des ersten Gleises durch Bohlentafeln gebildet, die zwar möglichst fest liegen, sich aber beim Nachstopfen des Gleises herausheben lassen müssen. Der Höhenunterschied zwischen der Hauptbahnsteigkante und der ersten Schiene mufs durch eine Rampe ausgeglichen werden, die nicht zu steil sein darf (Textabb. 778). Um dies zu ermöglichen, werden die Haupt-

bahnsteigbordschwellen vielfach mit flacher Längsneigung nach dem Uebergange zu gesenkt.

Auf grofsen Bahnhöfen empfiehlt es sich, die Bahnsteige für den Personenverkehr von der Benutzung durch Gepäck- und Postkarren frei zu halten und für

Fig. 780.



Personen- und Gepäck-Bahnsteige.

diese besondere Gepäckbahnsteige anzulegen, die aber schmaler gehalten werden können, als die Personenbahnsteige (Textabb. 779 und 780).

Die beiden Bahnsteigarten werden bei Kopfstationen vorzugsweise zungenförmig von einem breiten Kopfbahnsteige ausgehend angeordnet, bei Durchgangsstationen dagegen als nebeneinander liegende Zwischenbahnsteige. In beiden Fällen wechseln in der Regel die Personen- und Gepäckbahnsteige in der Reihenfolge ab und fassen je ein Gleis ein; es empfiehlt sich, namentlich die Personenbahnsteige von Tragsäulen der Bedachung frei zu halten.

a) 2. Verbindung der Bahnsteige.

Während bei Kopfstationen im Allgemeinen eine Gleiskreuzung durch die Reisenden und die Karren für Gepäck u. s. w. vermieden werden kann, läfst sich diese bei Durchgangsbahnhöfen nicht umgehen und sie wird, wenn sie in Schienenhöhe stattfindet, um so störender, je gröfser der Zug- und Ortsverkehr und die Zahl der Zwischenbahnsteige, also auch die der zu überschreitenden Gleise ist. Die daraus entstehenden Störungen können bis zu ernster Gefahr anwachsen, die gebieterische Abhülfe fordert. Bei mäfsigem Verkehre genügt es in der Regel, in festen, zwischen den Gleisen aufzustellenden Schranken, welche Gleisüberschreitungen wirksam verhindern, besondere, unter Aufsicht zu stellende Gleisübergänge herzustellen, bei stärkerm Verkehre mufs dagegen auf eine schienenfreie Bahnsteigverbindung durch Tunnel oder Ueberbrückungen Bedacht genommen werden und es empfiehlt sich bei Neuanlagen gröfserer Bahnhöfe solche Anlagen auch dann vorzusehen, wenn der derzeitige, oder der zunächst zu erwartende Verkehr ihre Herstellung noch nicht unbedingt nothwendig erscheinen lassen sollte.

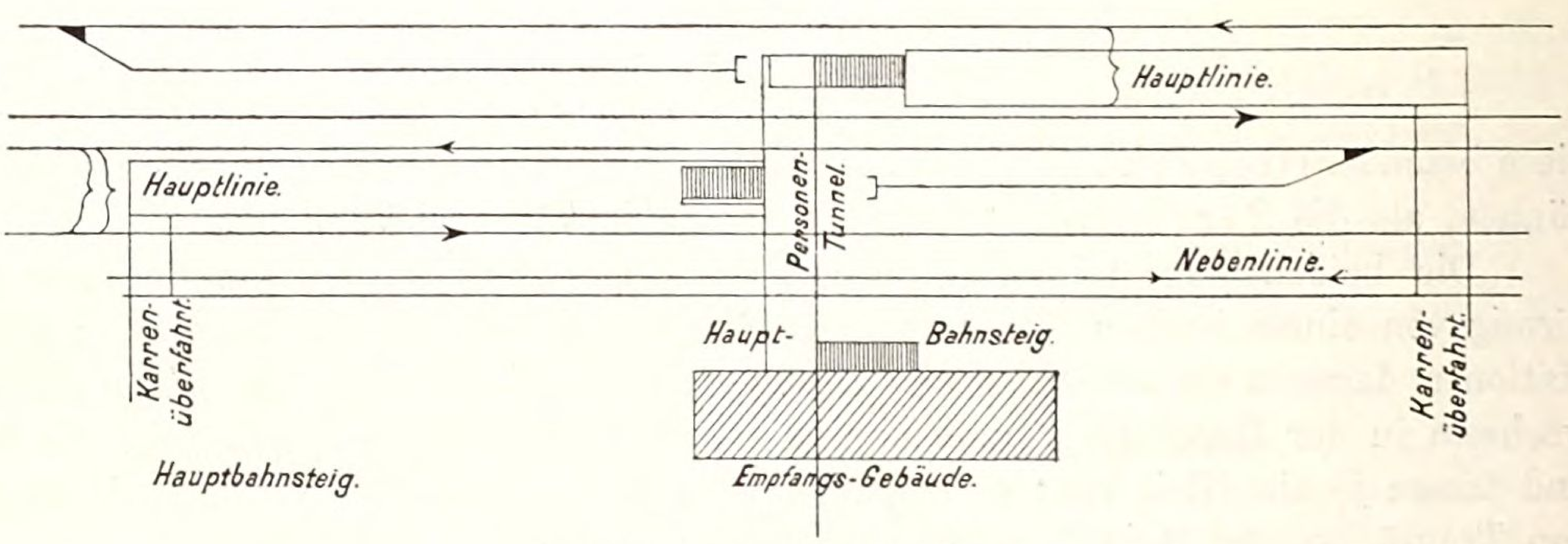
Gegenüber den Tunneln haben die Brücken den grofsen Nachteil, dafs sie, namentlich bei niedrigen Bahnsteigen, wegen der Umgrenzungslinie des lichten Raumes eine bedeutend gröfsere Höhe zu überwinden haben. Man wird daher in

der Regel Bahnsteigbrücken nur da anlegen, wo die örtlichen Verhältnisse es bedingen, d. h. an solchen Stellen, wo die Bahn tief liegt und von oben her zugänglich ist. Bei hohen Bahnsteigen fällt dieser Gesichtspunkt weniger ins Gewicht; dieser Umstand und die Thatsache, dafs Brücken mehr in die Augen fallen, als Tunnel, mag es erklären, dafs sie in England auch da zu finden sind, wo eher Tunnel am Platze gewesen wären.

Es empfiehlt sich, solche Anlagen nach dem Personenverkehre einerseits und dem Gepäck- und Postverkehre anderseits, oder auch nach allen drei Arten zu trennen. Zur Verbindung mit den Bahnsteigen dienen für den Personenverkehr Treppen, zuweilen auch flache Rampen, für den Post- und Gepäckverkehr meistens Aufzüge, seltener Rampen.

Bei starkem Verkehre ist es wünschenswerth, für die zu- und abgehenden Reisenden je besondere Tunnel oder Brücken anzulegen, um ein Kreuzen oder Begegnen der beiden Menschenströme zu vermeiden; mindestens empfiehlt sich die

Fig. 781.



Bahnsteigtunnel in Karthaus.

Anlage nach beiden Verkehrsrichtungen getrennter Treppen. Wo dies nicht zu erreichen ist, ist es um so nothwendiger, für eine genügende Breite der Tunnel, Brücken und Treppen zu sorgen. Entweder gehen die Tunnel oder Brücken unmittelbar von der Schalterhalle des Empfangsgebäudes aus, wenn diese und der Vorplatz um das erforderliche Mafs tiefer oder höher liegt, als die Bahnsteige, oder sie sind auch von der Schalterhalle aus durch Treppen zugänglich.

Je nach der Lage der Bahnsteige zu den Tunneln oder Brücken führen von diesen aus nach einer, oder nach beiden Seiten Treppen zu den Zwischenbahnsteigen (Textabb. 780 und 781). Einseitig angelegte Treppen kommen namentlich bei gegeneinander verschobenen Zwischenbahnsteigen vor; wenn die Treppen ganz am Ende des Bahnsteiges liegen, kann dieser erheblich schmaler gehalten werden, als wenn die Reisenden, oder bei Ermangelung besonderer Gepäck- und Postbahnsteige, etwa auch die Karren neben den Treppen vorbeigehen und fahren müssen. Man findet nicht selten auch Anlagen, wo zwar für die Personen schienenfreie Uebergänge hergestellt, für Gepäck- und Postkarren aber Ueberfahrten beibehalten sind (Textabb. 781); das erscheint zulässig, wenn der Verkehr der letztern Art erfahrungsgemäfs unbedeutend ist.

Auf Uebergangsbahnhöfen ist besonderes Augenmerk darauf zu richten, dafs

die Reisenden auf möglichst kurzem Wege sowohl von einem Bahnsteige zum andern, wie zu den Fahrkarten- und Gepäckschaltern gelangen können. Ebenso sind für Gepäck- und Postsachen die Aufzüge so anzuordnen, dafs auch für die Karren möglichst kurze Wege entstehen.

Bei der Bauart der Tunnel kommen besonders die verschiedenartigen Ausführungen der Tunneldecken in Betracht; je nach der zur Verfügung stehenden Höhe sind Gewölbe oder Eisenüberbauten, oder auch beide zugleich angewendet worden. Gewölbe sind im Allgemeinen am meisten zu empfehlen. Ein Hauptgewicht ist auf die Wasserdichtigkeit der Decken zu legen, für sorgfältige Abwässerung ist daher Sorge zu tragen. Wenn möglich, wird man die Gleise in die gewöhnliche Bettung legen, um die unvermeidliche Erschütterung der Decke nach Möglichkeit zu verringern und in der Lage der Gleise möglichst unabhängig von der Bauart der Tunneldecke zu sein. Wenn die Tunnelsohle unter dem Grundwasser liegt, mufs auf einen möglichst wasserdichten Abschlufs des Bodens und der Seitenmauern bis zu wasserfreier Höhe Bedacht genommen werden. Die Bahnsteigbrücken pflegen einschliefslich der Treppen wegen des beschränkten Raumes in Eisen oder Holz erbaut zu werden.

Die Treppen der Tunnel sind zu überdachen und möglichst auch seitlich gegen Regen und Schnee zu schützen. Gleiches gilt für die Treppen der Bahnsteigbrücken, doch ist der Schutz bei diesen schwieriger zu erzielen, ein Grund mehr gegen ihre Anordnung.

Besondere Sorgfalt ist der Beleuchtung der Tunnel zu widmen. Sie erfolgt durch die Treppenlöcher, sowie durch in die Tunneldecke eingefügte Lichtschächte, die mit starken Glasplatten abgedeckt sind. Da diese jedoch durch Kohlenstaub und sonstigen Schmutz bald getrübt werden, ist auch bei Tage eine künstliche Beleuchtung oft nicht zu vermeiden. Die Helligkeit der Tunnel kann durch möglichst hell gehaltene Wände wesentlich gefördert werden. Am meisten empfiehlt sich in dieser Hinsicht die Anwendung heller, glasirter Kacheln als Wandbekleidung.

a) 3. Ausrüstung der Bahnsteige.

Die Ausrüstung der Bahnsteige besteht auf kleineren Bahnhöfen aus eine Stationsuhr und einem Schilde mit dem Namen der Station; zuweilen ist auch eine Einrichtung zur Entnahme von Trinkwasser vorhanden. Für ausreichende Beleuchtung ist durch Aufstellung von Laternen Sorge zu tragen. Gröfsere Bahnhöfe erhalten nach Bedarf noch Erfrischungs-, Gepäck- und Stationsassistenten-, Befehls- und Signal-Buden, Zeitungsverkaufstände und Ruhebänke. Auf gröfseren Bahnhöfen mit mehreren Bahnsteigen empfiehlt es sich, in der Vorhalle, den Warteräumen und auf den Bahnsteigen Tafeln anzubringen, auf denen die Abfahrtzeiten der Züge und die Nummern der Bahnsteige, von denen sie abfahren, angeschrieben sind. Endlich sind in den Tunneln und an den Treppen derartige Wegweiser nöthig.

a) 4. Bahnsteigsperre.

Wenn die Bahnsteige frei zugänglich sind, tritt leicht Ueberfüllung durch Nichtreisende ein, die sowohl die Abfertigung der Züge, als auch den Ueber-

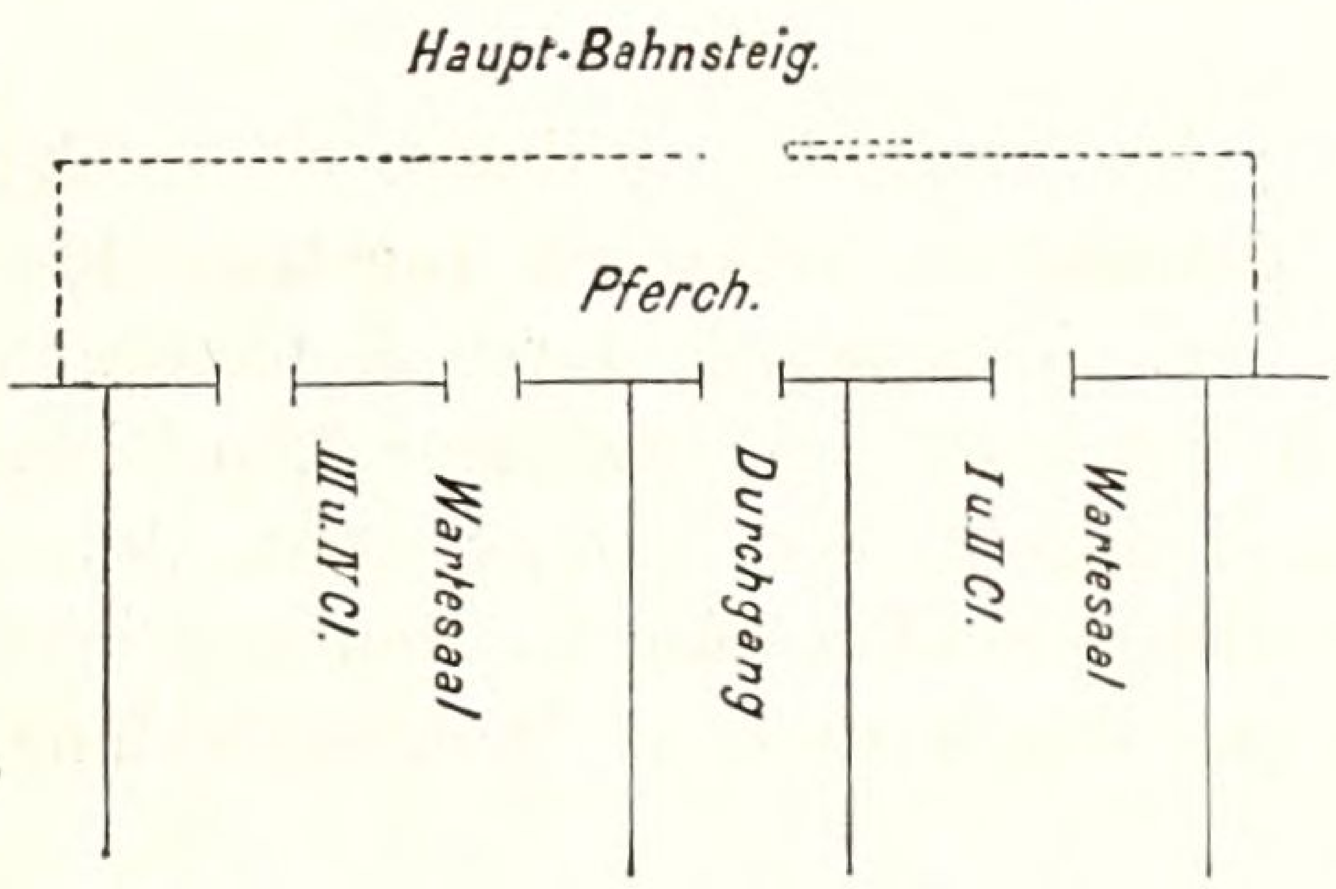
blick über die Anzahl der Fahrgäste und die Beurtheilung der erforderlichen Zugstärke stört. Dadurch werden auch die Reisenden selber belästigt. Zur Abhülfe dieser Mifsstände und um die Gefährdung der Schaffner beim Nachsehen der Fahrkarten während der Fahrt zu vermeiden, wird in immer ausgedehnterm Mafse die Bahnsteigsperre eingeführt, bei der die Fahrkartenprüfung beim Betreten und Verlassen der Bahnsteige, zuweilen auch der Wartesäle erfolgt.

Die Durchführung der Bahnsteigsperre auf Bahnhöfen, die hierfür nicht bei der ersten Anlage eingerichtet waren, ist manchmal recht schwierig und erfordert die verschiedenartigsten Lösungen.

Bei einfachen Verhältnissen, namentlich wenn kein, oder nur unbedeutender Uebergangsverkehr stattfindet, werden die Warteräume zweckmäfsig aufserhalb der Sperre belassen, vorzugsweise, um eine dauernde Besetzung der Sperre durch Beamte zu vermeiden und dem Publikum trotzdem die Möglichkeit zu geben, sich frühzeitig auf dem Bahnhofe einzufinden. Nebenher sind wohl auch Rücksichten auf die Bahnhofswirthe und die Gewohnheit des Publikums, die Wartesäle zu besuchen, für solche Anordnung mit bestimmend.

Die Prüfung der Fahrkarten findet dann entweder unmittelbar an den Bahnsteigthüren der Wartesäle und Durchgänge statt, oder man bildet bei Bahnsteigen von genügender Breite vor den Wartesälen und dem Durchgange einen frei zugänglichen Pferch, indem man einen Theil des Bahnsteiges durch ein Gitter abtrennt, welches eine bis zwei Thüren nach dem Aufsenbahnsteige erhält, an denen die Bahnsteigschaffner die Prüfung ausüben (Textabb. 782). Hierbei sind in der Regel weniger Beamte erforderlich, als bei dem unmittelbaren Abschlusse der Wartesaalthüren. Die Thüren in dem Gitter müssen entweder so angeschlagen werden, dafs sie sich beim Oeffnen an das feststehende Gitter vollkommen anlehnen, um den Verkehr der Reisenden nicht zu hindern, oder sie sind zweckmäfsiger als Schiebethüren einzurichten. Bei stärkerm Personenverkehre wird es sich empfehlen, für den Ausgang und Zugang je eine Pforte anzuordenen.

Fig. 782.



Bahnsteig mit Pferch für die Sperre.

Wo eine vollständige Bahnsteigüberdachung fehlt, sind wenigstens die Stellen der Fahrkartenprüfung zu überdecken, um den Beamten und Reisenden Schutz gegen Witterungsunbilden zu geben. Bei Herstellung eines Pferches wird es in der Regel nothwendig, diesen zu überdecken, weil sonst die Reisenden bei ungünstiger Witterung bis zum letzten Augenblicke in den Wartesälen bleiben, wodurch die rasche Zugabfertigung behindert wird.

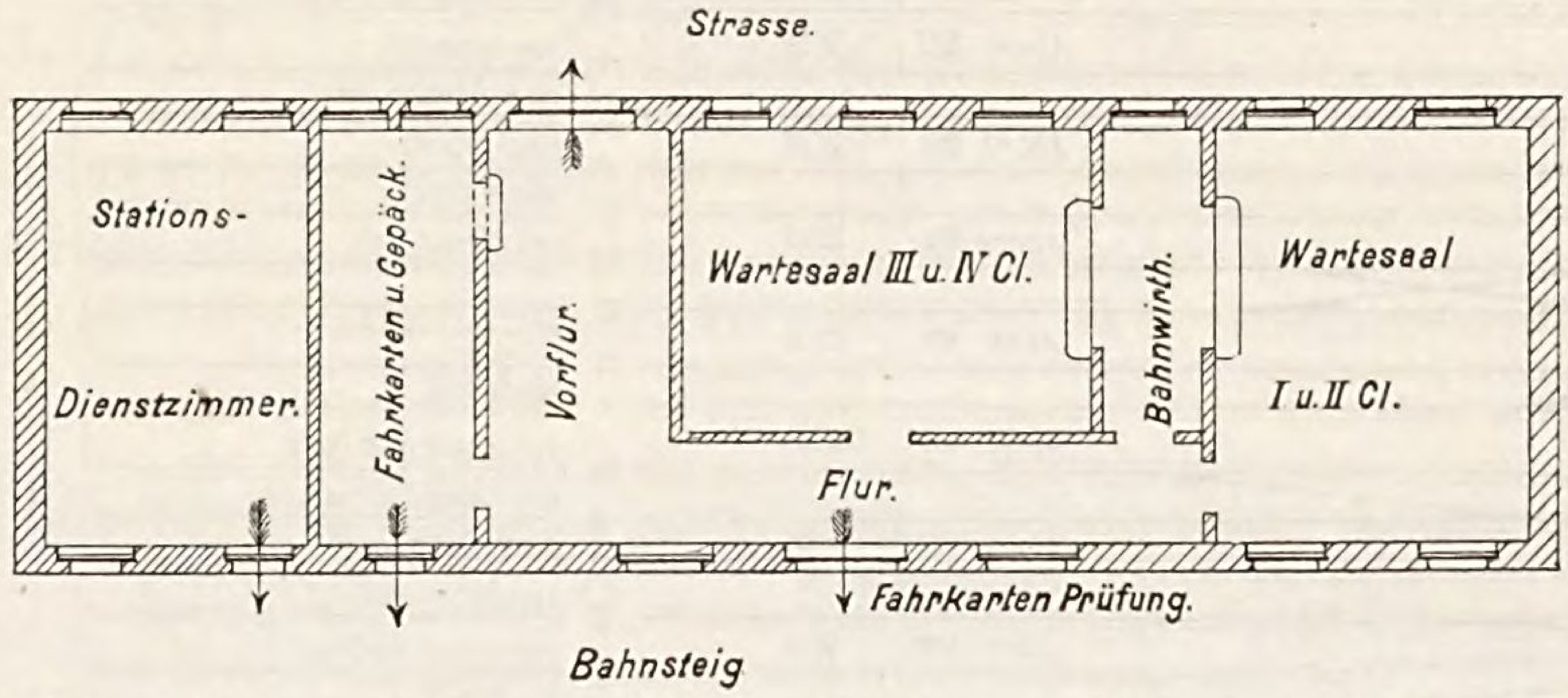
Bei Bahnhöfen mit Personentunneln und bei Kopfstationen mit Zungenbahnsteigen, wird die Sperre zweckmäfsig am Zugange zu diesen angeordnet.

Bei lebhaftem Umsteigeverkehre ist dafür zu sorgen, dafs die umsteigenden Reisenden nicht die Sperre zu durchschreiten brauchen. Bei Uebergangsverkehr mit längerm Aufenthalte, der zur öftern Benutzung der Wartesäle führt, müssen

diese innerhalb der Sperre liegen. Dies empfiehlt sich überhaupt bei grofsen Bahnhöfen mit fast stetig zugehenden Reisenden, wo ohnehin eine dauernde Besetzung der Fahrkartenprüfungsstellen nöthig ist. Unter Umständen wird die Sperre auch in die Wartesäle verlegt unter deren Trennung in einen frei zugänglichen und in einen abgesperrten Theil.

Bei Bahnhöfen mit stärkerm Personenverkehre empfiehlt es sich, aufser den gewöhnlich mit Bahnsteigschaffnern besetzten Ein- und Ausgängen, besondere Aus-

Fig. 783.



Mafsstab 1 : 300. Grundrifs eines Stationsgebäudes mit Flur an der Bahnsteigseite.

gänge anzulegen, die das Verlassen der Bahnsteige ohne Betreten des Empfangsgebäudes ermöglichen.

Bei Anlage neuer Empfangsgebäude an Strecken mit Bahnsteigsperre ist es zweckmäfsig, an der Bahnsteigseite einen Flur anzulegen, auf den die Thüren der Wartesäle und der Zugang vom Vorplatze münden (Textabb. 783). Hierbei läfst sich die Zahl der Bahnsteigschaffner auf das Aeufserste einschränken, bei stärkerm Verkehre aber die Zahl der Durchlafsstellen nach Bedarf leicht vermehren.

Die Bahnsteige selbst sind nach Bedarf durch Umzäunungen nach aufsen derartig abzusperren, dafs ihr Betreten oder Verlassen nur an den hierfür betimmten Stellen möglich ist.

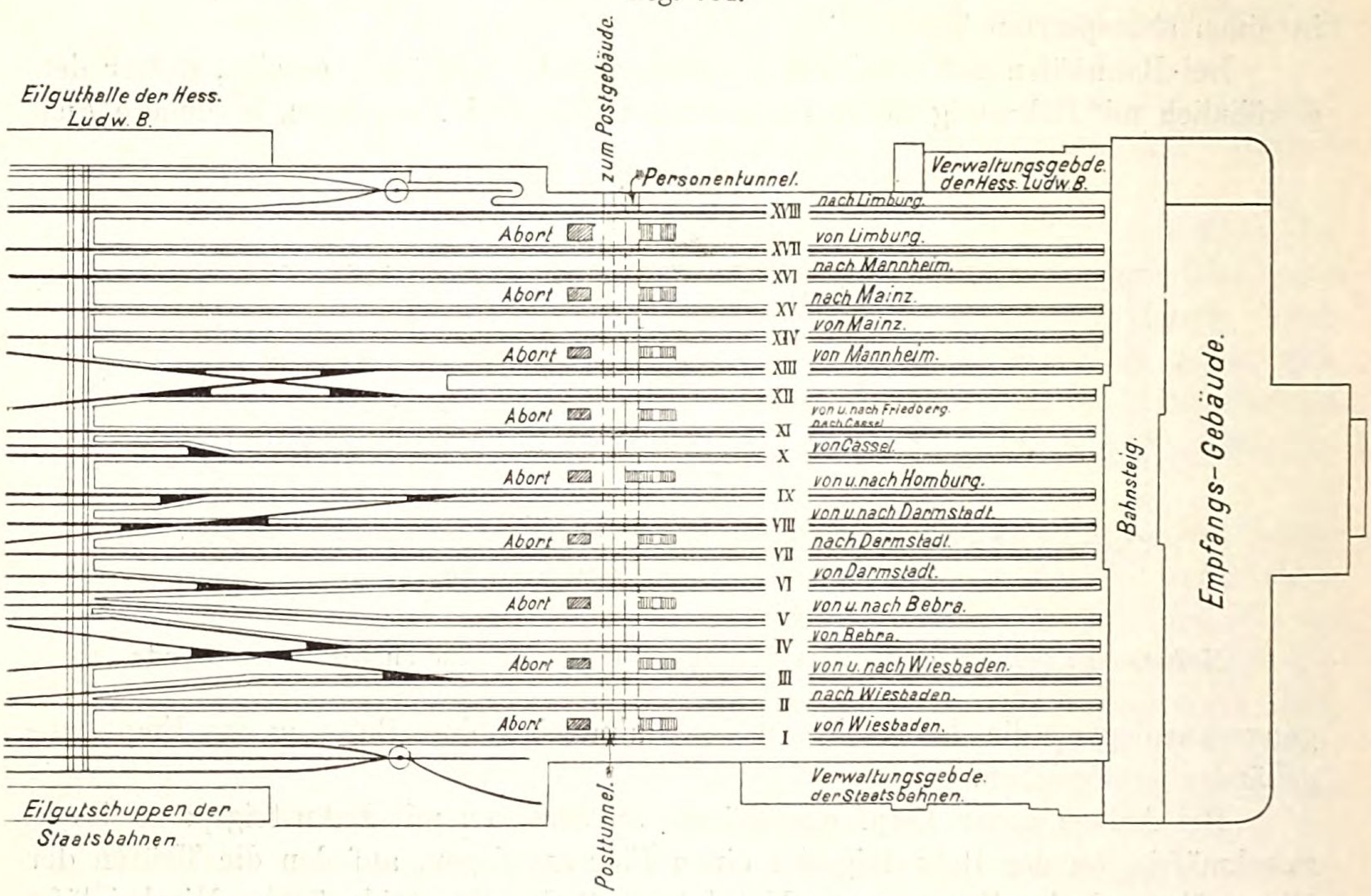
a) 5. Beispiele von Bahnsteiganlagen.

Ein Beispiel einer Kopfbahnsteiganlage ist der Hauptpersonenbahnhof in Frankfurt a. M.[533]) (Textabb. 784 und 785). Die 300 m langen, abgesperrten Zungenbahnsteige gehen von dem 17,82 m breiten, frei zugänglichen Kopfbahnsteige aus, sind aber in der Mitte zur Erleichterung des Uebergangsverkehres nochmals durch einen Personentunnel verbunden. An den Hallenwänden und den mittleren Binderfüfsen der Halle liegen Gepäckbahnsteige, dazwischen wechseln 7,4 m bis 9,6 m breite Personenbahnsteige mit 4,2 m breiten Gepäckbahnsteigen ab (Textabb. 785). Die Gepäckbahnsteige dienen gleichzeitig dem Postverkehre, der ihnen durch einen besondern, neben dem Personentunnel liegenden, auch für den Uebergangsgepäckverkehr benutzten Tunnel mit Aufzügen zugeführt wird.

533) H. Wegele, Zeitschrift für Bauwesen 1891.

Der Kopfbahnsteig ist mit Bänken ausgestattet, ferner sind an zwei Stellen Brunnen und Zeitungstische aufgestellt, und neben den Briefkasten sind Schreibtische angebracht. Auf den Längsbahnsteigen sind gegenüber den Tunneltreppen

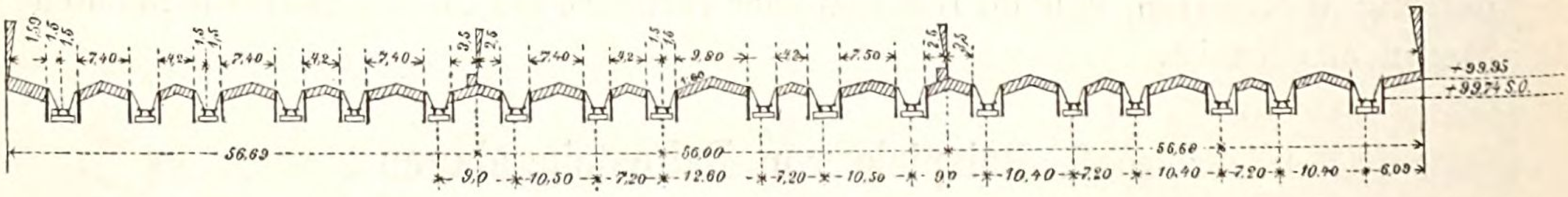
Fig. 784.



Mafsstab 1 : 3000. Bahnsteige des Bahnhofes Frankfurt a/M., Grundrifs (Textabb. 528, S. 448).

Aborte hergestellt und auf den Bahnsteigen stehen dicht an den Tunneltreppen Assistentenbuden.

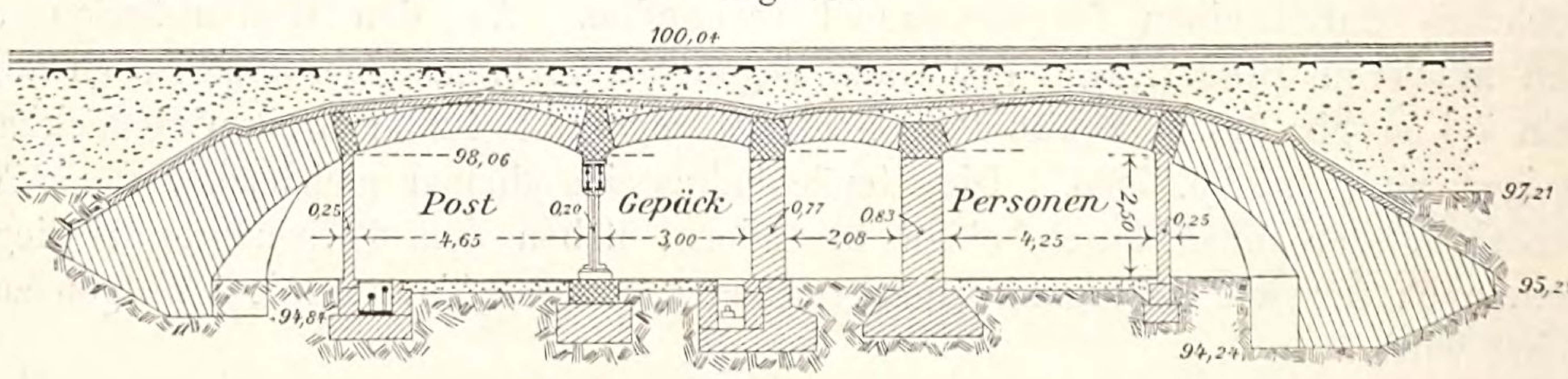
Fig. 785.



Mafsstäbe der Höhen 1 : 120, der Längen 1 : 1333, Bahnsteige des Bahnhofes Frankfurt a/M., Querschnitt.

Die Personenbahnsteige und der Personentunnel sind mit Thonfliesen in Cementmörtel, die Gepäckbahnsteige mit Asphaltplatten und Gepäck- und Post-

Fig. 786.

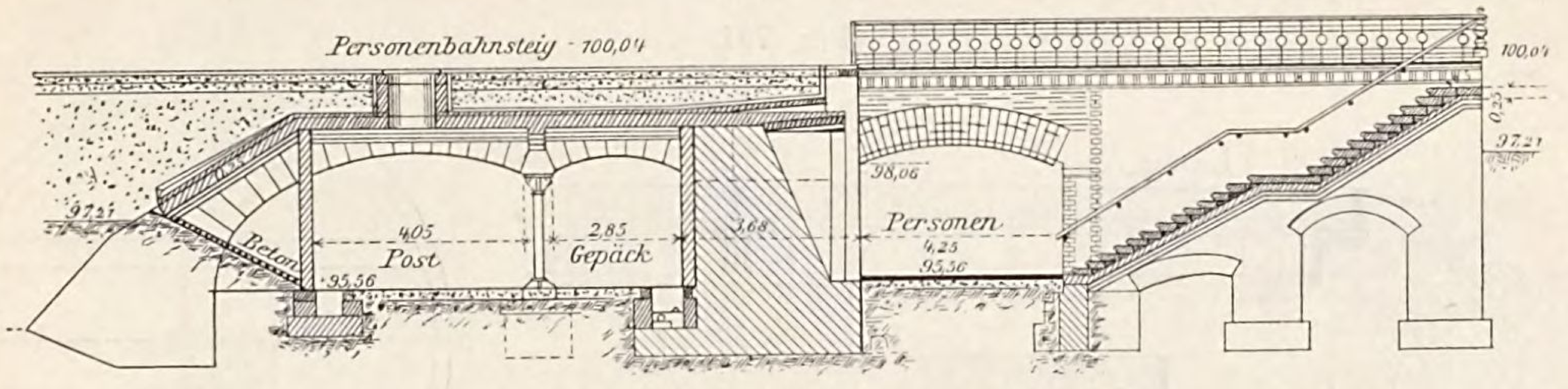


Querschnitt der Tunnel-Anlage.

Mafsstab 1 : 250. Personen-, Gepäck- und Posttunnel im Bahnhofe Frankfurt a/M.

tunnel mit Stampfasphalt auf Beton befestigt. Als Bordschwellen dienen 15 cm hohe, 40 cm breite, nicht unter 80 cm lange Stücke Basaltlava.

Fig. 787.

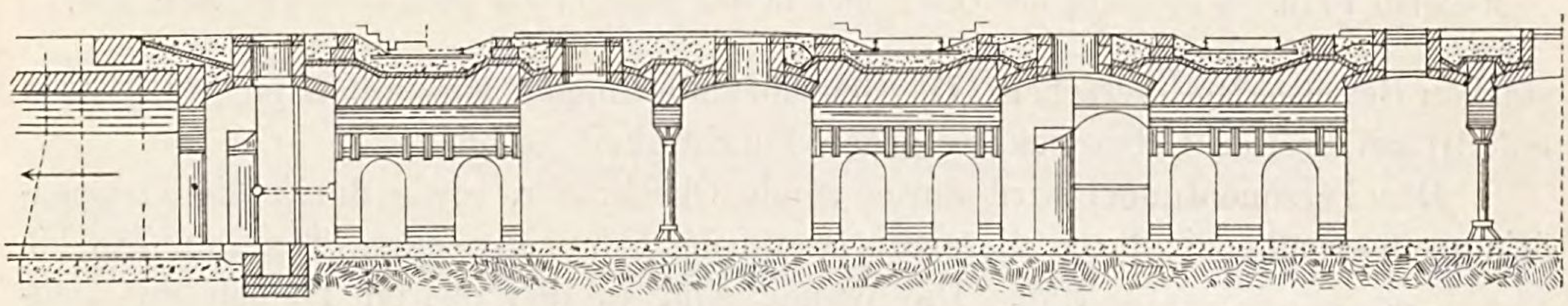


Tunneltreppe.

Mafsstab 1 : 250. Personen-, Gepäck- und Posttunnel im Bahnhofe Frankfurt a/M.

Bemerkenswerth ist die Bauart der drei nebeneinanderliegenden Tunnel (Textabb. 786 bis 790). Mit Rücksicht auf die beschränkte verfügbare Höhe und die

Fig. 788.

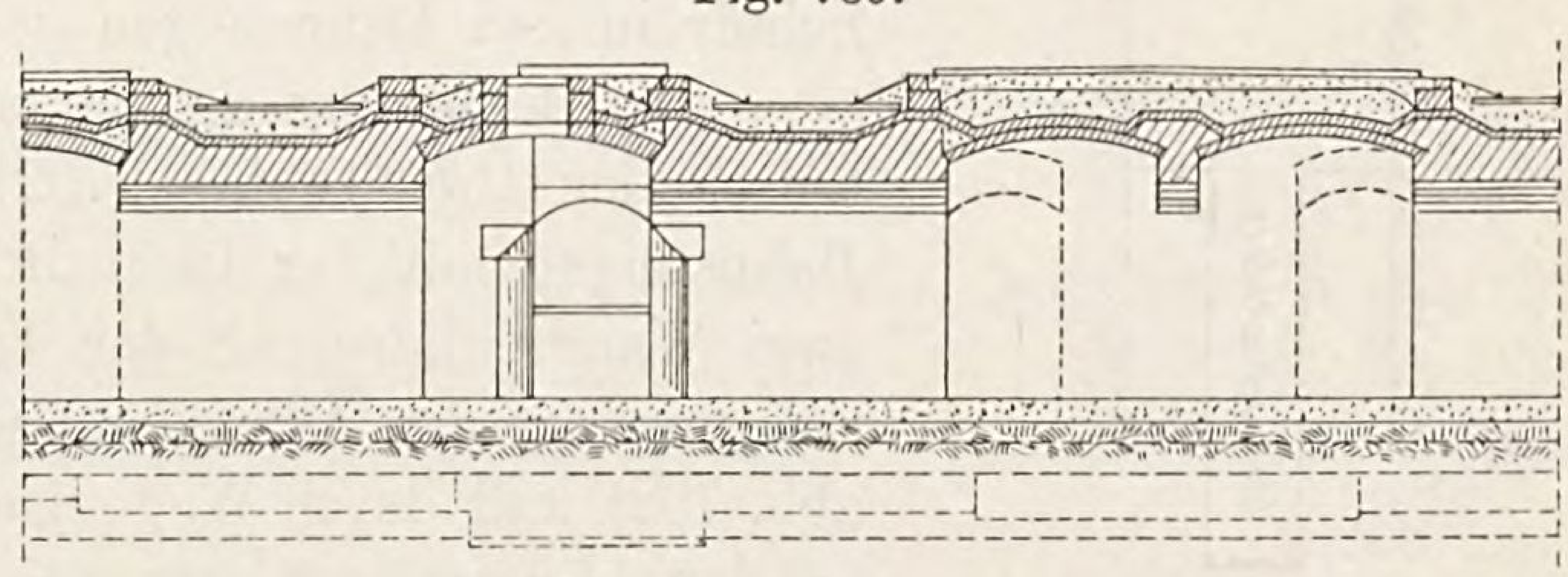


Längenschnitt durch den Posttunnel.

Mafsstab 1 : 250. Personen-, Gepäck- und Posttunnel im Bahnhofe Frankfurt a/M.

Gröfse des wagerechten Gewölbeschubes wurde die Ueberführung der 18 Gleise als besondere Brücke mit verdeckten Widerlagern ausgebildet. Die einen Stein starken Kappen unter den Bahnsteigen sind zwischen die Brückenbögen eingespannt und stützen sich bei 3,73 m Spannweite und 30 cm Pfeil aufserdem in der Mitte der Personenbahnsteige gegen einen 0,64 m breiten, 0,90 m hohen Werksteinbogen. Zwischen den Widerlagern der Gleis-

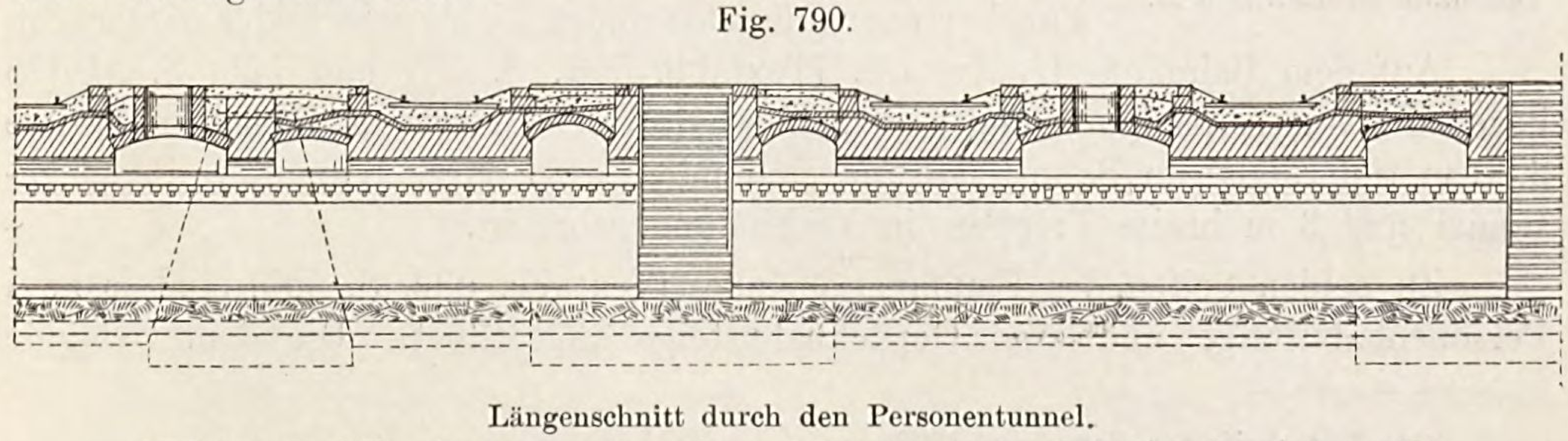
Fig. 789.



Längenschnitt durch den Gepäcktunnel.

Mafsstab 1 : 250. Personen-, Gepäck- und Posttunnel im Bahnhofe Frankfurt a/M.

Fig. 790.

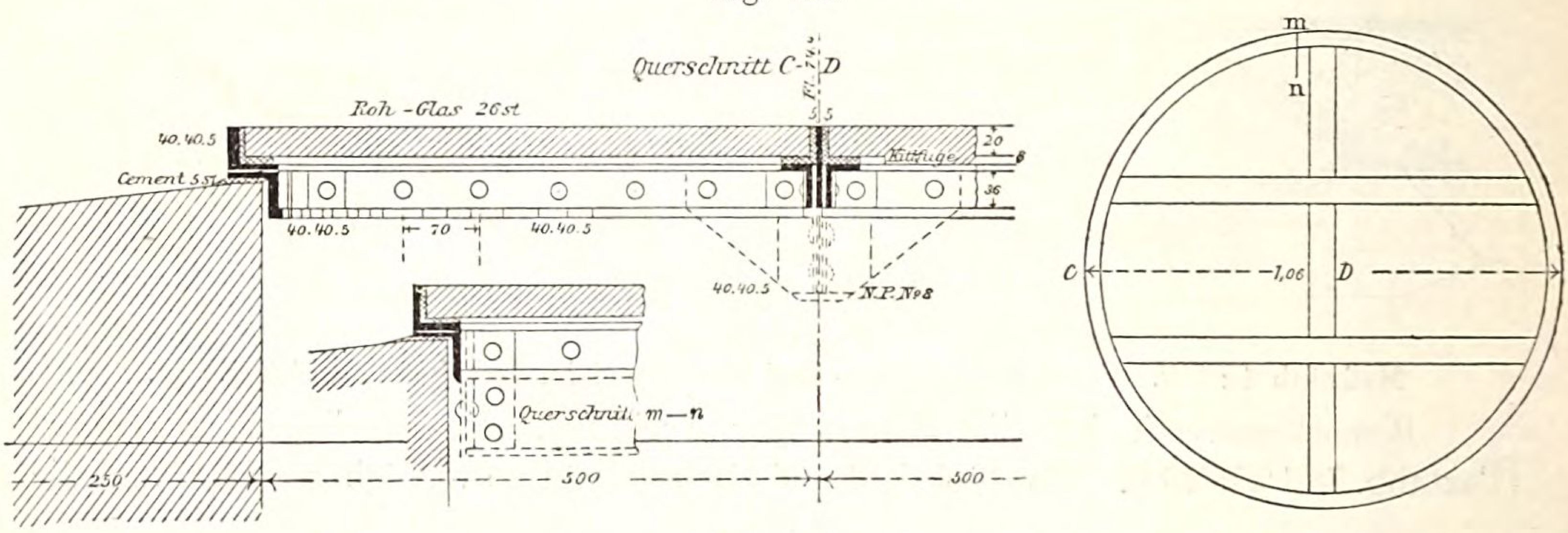


Längenschnitt durch den Personentunnel.

Mafsstab 1 : 250. Personen-, Gepäck- und Posttunnel im Bahnhofe Frankfurt a/M.

brücken sind die Gewölbekappen, um 30° gegen die Wagerechte geneigt, soweit heruntergeführt, dafs der unter ihnen hervortretende Erdkörper unter 30° abgeböscht werden konnte. Diese Böschung ist mit einem nach oben hohlen, 15 cm

Fig. 791.

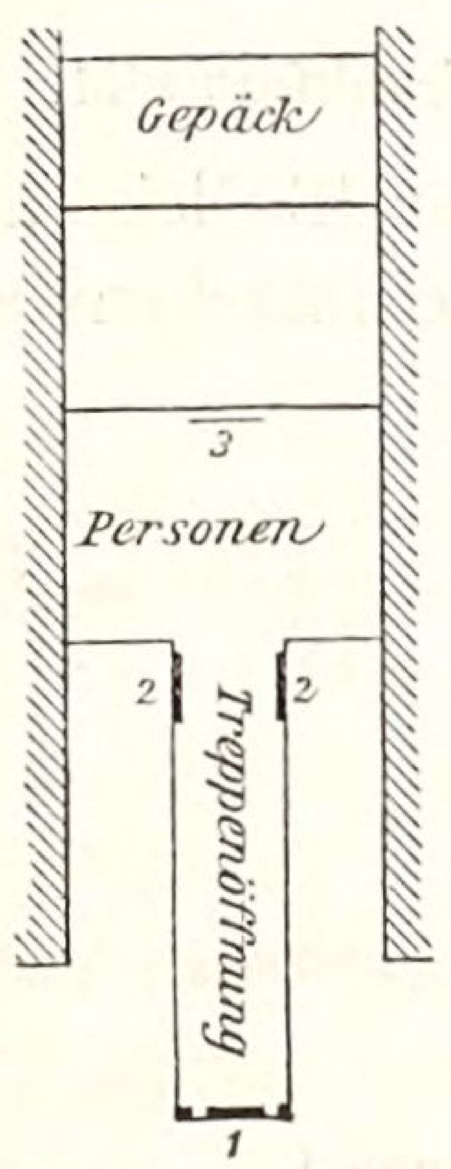


Mafsstab 1 : 10. Verglasung der Oberlichter in den Tunneln des Bahnhofes Frankfurt a/M.

starken Betonschlage versehen. Die Gewölbeabdeckungen sind mit Asphaltfilzplatten mit 10 cm breiter Ueberdeckung gegen Feuchtigkeit gesichert.

Der Personentunnel wird durch runde Oberlichter, sowie durch die Treppenöffnungen erhellt, die durch die ganze Breite des Tunnels reichen (Textabb. 788 bis 790). Die Wände sind in den oberen Theilen mit hellgelben Verblendziegeln, in den unteren mit weifsen Stettiner Steinen verkleidet. Die Verblendung der Post- und Gepäcktunnel, die durch runde Oberlichter erhellt werden, ist mit gelben Steinen zweiter Güte erfolgt.

Fig. 792.



Mafsstab 1 : 400. Schilder als Tunnel-Wegweiser im Bahnhofe Frankfurt a/M.

Die Bauart der Verglasung der begehbaren Oberlichter in den Bahnsteigen geht aus Textabb. 791 hervor.

Die Benutzung des Personentunnels wird durch Pfostenschilder (1 der Textabb. 792) am Treppeneingange auf den Bahnsteigen mit der Inschrift „Tunnelverbindung", durch zwei Wandschilder mit der Treppennummer und der Zugrichtung an den Wangenmauern der Treppen (2 der Textabb. 792) und durch Wegweisertafeln (3 der Textabb. 792) an den Längsmauern gegenüber den Treppen mit den Angaben der einzelnen Fahrrichtungen erleichtert, ebenso sind an den Zugängen zu den Zungenbahnsteigen, wo die Fahrkartenprüfung stattfindet, Richtungsschilder angebracht.

Auf dem Bahnhofe Halle a/S. (Textabb. 533, S. 455 und 595, S. 546[534]) liegen die zur Abfertigung und zum Aufenthalte der Reisenden dienenden Räume 3,80 m tiefer, als die Bahnsteige und sind mit diesen durch 8 m breite Personentunnel und 3 m breite Treppen in Verbindung gebracht.

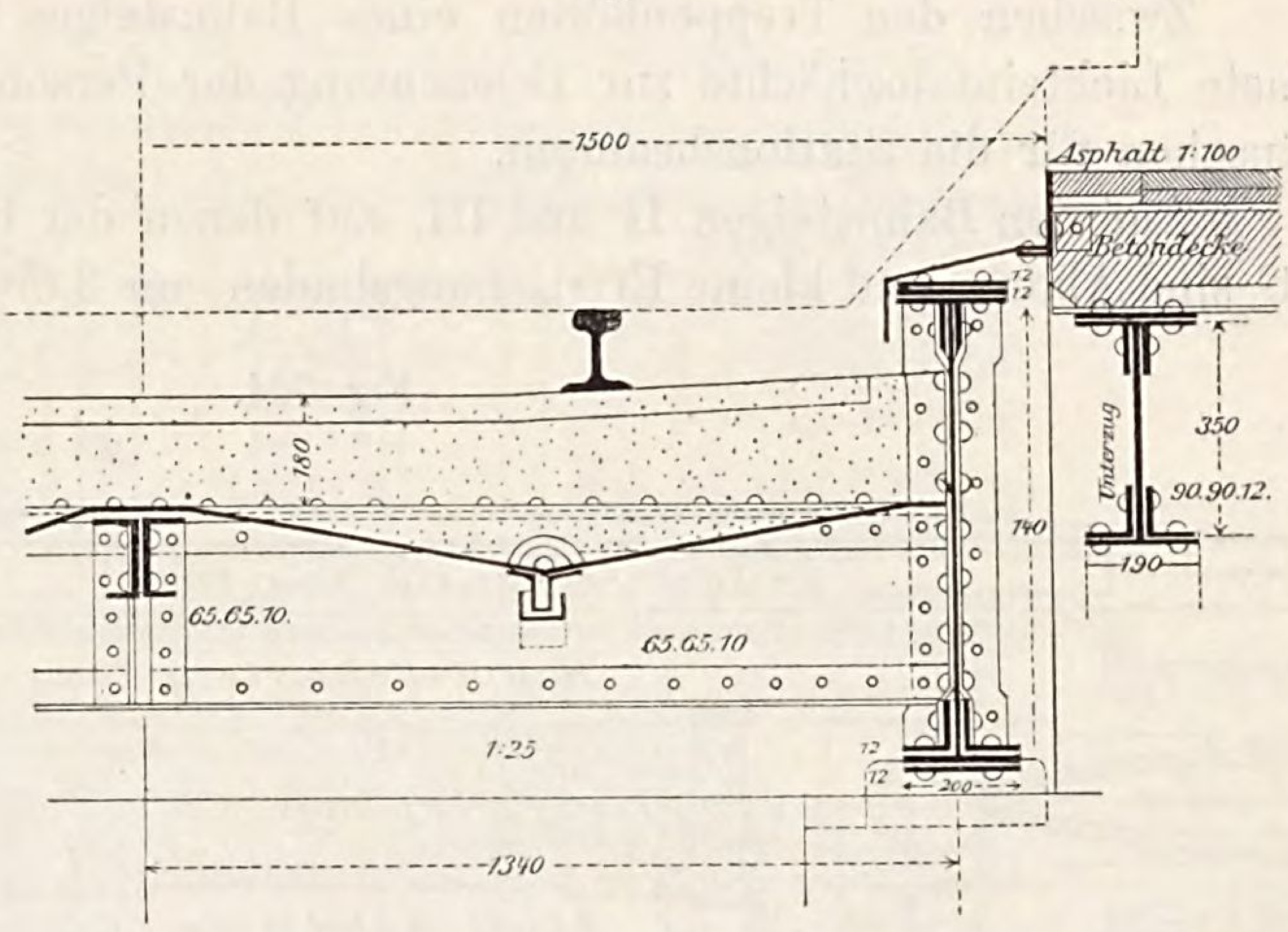
Zu beiden Seiten des Empfangsgebäudes (Textabb. 533, S. 455) sind je zwei Personenbahnsteige und zwei Gepäckbahnsteige angeordnet. Die dem Gebäude

534) Zeitschrift für Bauwesen 1893.

zunächst liegenden Personenbahnsteige sind bei 13 m Gleisabstand 10 m breit, die äufseren dagegen nur 8,5 m.

Der westliche Personentunnel ist bis zum alten Empfangsgebäude durchgeführt, in dem sich der Wartesaal für Sachsengänger befindet.

Fig. 793.



Mafsstab 1 : 25. Decke der Personentunnel im Bahnhofe Halle a/S.

Die beiden Gepäckabfertigungen haben bis zu den zwischen den Personenbahnsteigen liegenden Gepäckbahnsteigen eine tunnelartige Erweiterung erhalten und stehen durch je zwei Prefswasser-Aufzüge mit den Gepäckbahnsteigen in Verbindung.

Der Postverkehr ist gleichfalls auf die Gepäckbahnsteige angewiesen. Zu diesem Zwecke ist die im Hauptgebäude liegende Postpackkammer mit dem frühern Empfangsgebäude, wo das Bahnpostamt sich befindet, durch einen 3,5 m breiten Tunnel verbunden. Drei Prefswasser-Aufzüge, von denen der mittlere für die beiden am Gebäude liegenden Gepäckbahnsteige bestimmt ist, stellen die Verbindung mit den Gepäckbahnsteigen her, während die Personenbahnsteige durch Treppen zugänglich sind. Entlang dem Posttunnel läuft ein Wirthschaftstunnel, der gleichfalls durch Treppenanlagen mit den Personenbahnsteigen verbunden ist.

Die Personentunnelwände sind in ihrem untern Theile mit weifsen, unglasirten Thonsteinen, in dem durch einen Sandsteingurt abgeschlossenen, obern Theile mit mattgelben Ziegelsteinen verblendet.

Die Decken sind je nach den verschiedenen Höhenlagen der Gleise und Bahnsteige gebildet (Textabb. 793). Demnach treten die Gleisüberbrückunge im Tunnel nach unten bedeutend gegen die in Höhe der Bahnsteige liegenden Deckentheile vor. Die letzteren sind aus **T**-Eisen mit dazwischen liegenden Betonplatten gebildet, auf denen unmittelbar der Bahnsteigbelag verlegt ist. Die Unterflanschen der eisernen Träger, die Unterzüge und die Gleisbrücken sind durch keinerlei Umkleidungen verdeckt. Das Gleis ist in Kiesbettung auf Buckelplatten gelagert, die im tiefsten Punkte in untergehängte Rinnen entwässert sind; von hier wird das Wasser besonderen Abfallröhren zugeführt. Diese Anordnung hat sich jedoch nicht sonderlich bewährt; einmal neigen die Entwässerungsrinnen in Folge der ständigen Erschütterungen zu Verschiebungen und Undichtigkeiten, aufserdem ist der Kies bei starkem Regen, und namentlich bei Thauwetter nach vorherigem, starkem Froste zu wenig durchlässig. Der probeweise Ersatz dieses Kieses durch Steinschlag hatte auch keine befriedigende Wirkung.

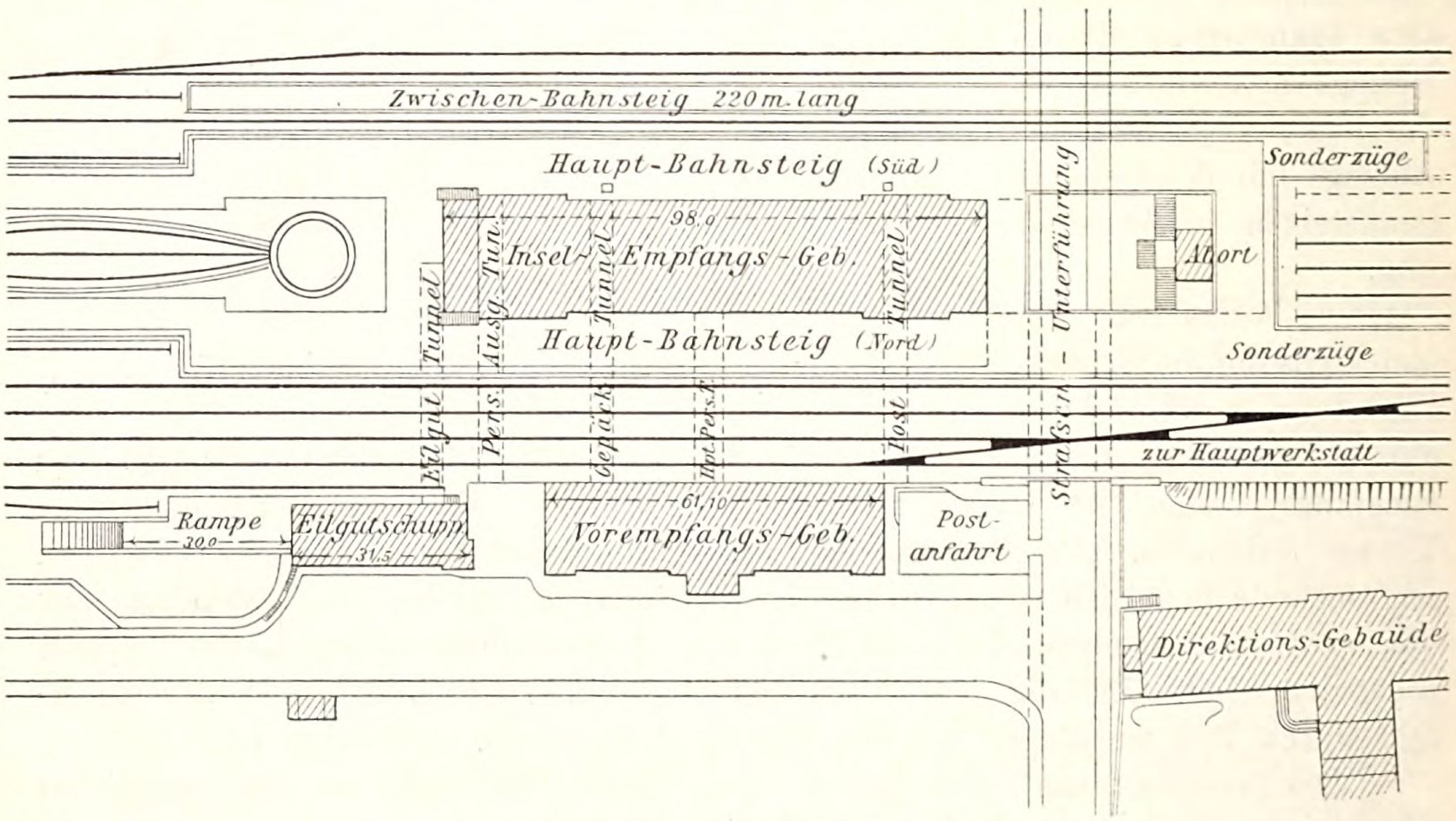
Bei ähnlichen Neuanlagen wird es sich daher empfehlen, die Buckelplatten mit einer Betonschicht und Asphaltbedeckung zu versehen, die reichliches Gefälle

nach den Auflagern erhält und hierüber möglichst wasserdurchlassende Bettung, am besten Steinschlag, aufzubringen. Aufserdem empfiehlt es sich, die Hauptträger möglichst hoch über die Bettung zu führen und für eine kräftige und schnellwirkende Wasserabführung hinter den Auflagern zu sorgen.

Zwischen den Treppenläufen eines Bahnsteiges befinden sich offene unverglaste Lichteinfallschächte zur Beleuchtung der Personentunnel und kleine Diensthäuschen für die Stationsbeamten.

Auf den Bahnsteigen II und III, auf denen der Personenverkehr am gröfsten ist, sind Aborte und kleine Erfrischungsbuden von 3,69 m Länge und 2,60 m Breite

Fig. 794.



Mafsstab 1 : 1900. Personenbahnhof Erfurt.

aufgestellt, die durch Treppen mit dem Wirthschaftstunnel verbunden sind. An beiden Enden der Bahnsteige befinden sich Brunnen für Trinkwasser und in der Mitte einige Bänke. Alle vier Personenbahnsteige sind mit Signalbuden versehen. Der Belag der Gepäckbahnsteige besteht aus Stampfasphalt, der der Personenbahnsteige aus gerippten Thonfliesen.

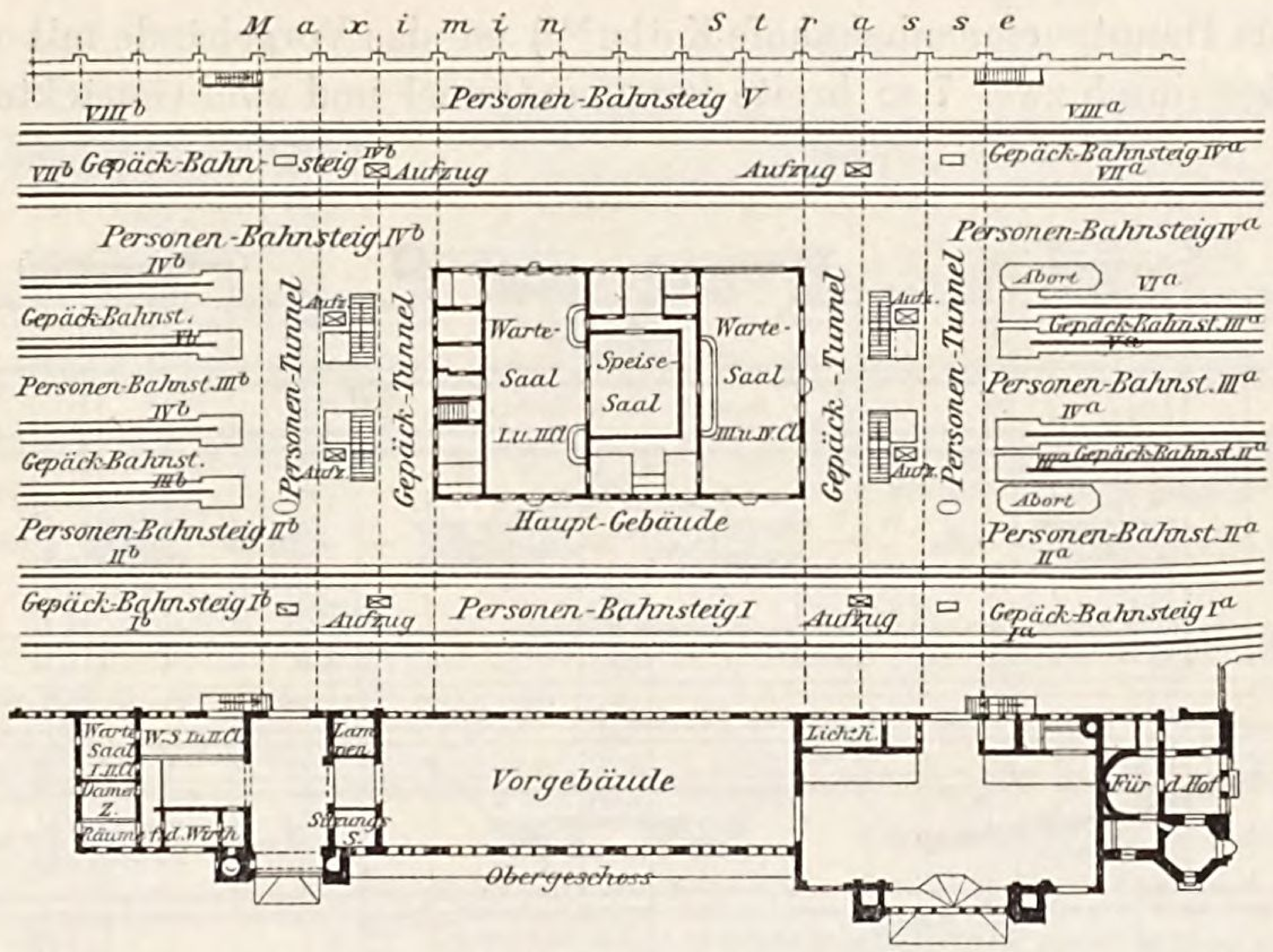
Bei dem in den Jahren 1888 bis 1894 erbauten Personenbahnhofe Erfurt[535]) ist der Vorplatz und das an diesem liegende Vorgebäude mit dem auf dem Inselbahnsteige (Textabb. 794) liegenden Hauptempfangsgebäude durch einen Hauptpersonentunnel und je einen Tunnel für das Gepäck und die Post verbunden. Ferner ist noch ein Eilguttunnel und für die ankommenden Reisenden ein besonderer Tunnel vorhanden, der sie unmittelbar auf den Vorplatz führt. Der Zwischenbahnsteig ist vom Hauptbahnsteige aus durch Ueberschreitung eines Gleises zugänglich, besondere Gepäck- und Postbahnsteige sind nicht vorhanden.

Der 6 m breite Hauptpersonentunnel hat eine kaum merkliche Steigung

535) Keil, Zeitschr. f. Bauw. 1896.

erhalten, an die sich 28 Stufen bis zur Haupthalle des Empfangsgebäudes anschliefsen.

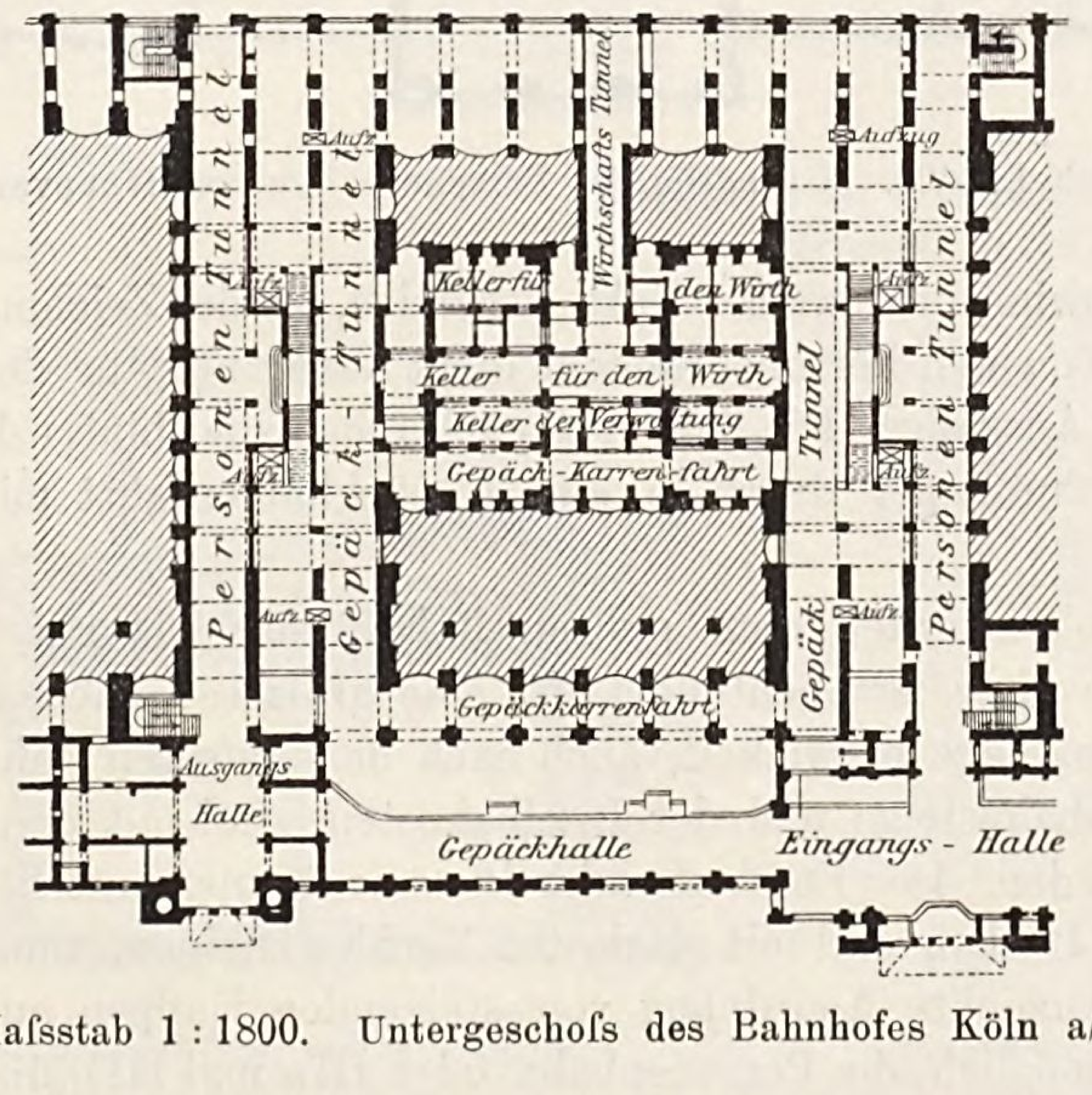
Fig. 795.



Mafsstab 1 : 1800. Bahnsteiganlage im Bahnhofe Köln a/Rh.

Der 4 m breite Gepäcktunnel ist mit den beiden Hauptbahnsteigen durch je einen Prefswasser-Aufzug verbunden, ferner sind zur Beförderung der Postsachen

Fig. 796.



Mafsstab 1 : 1800. Untergeschofs des Bahnhofes Köln a/Rh.

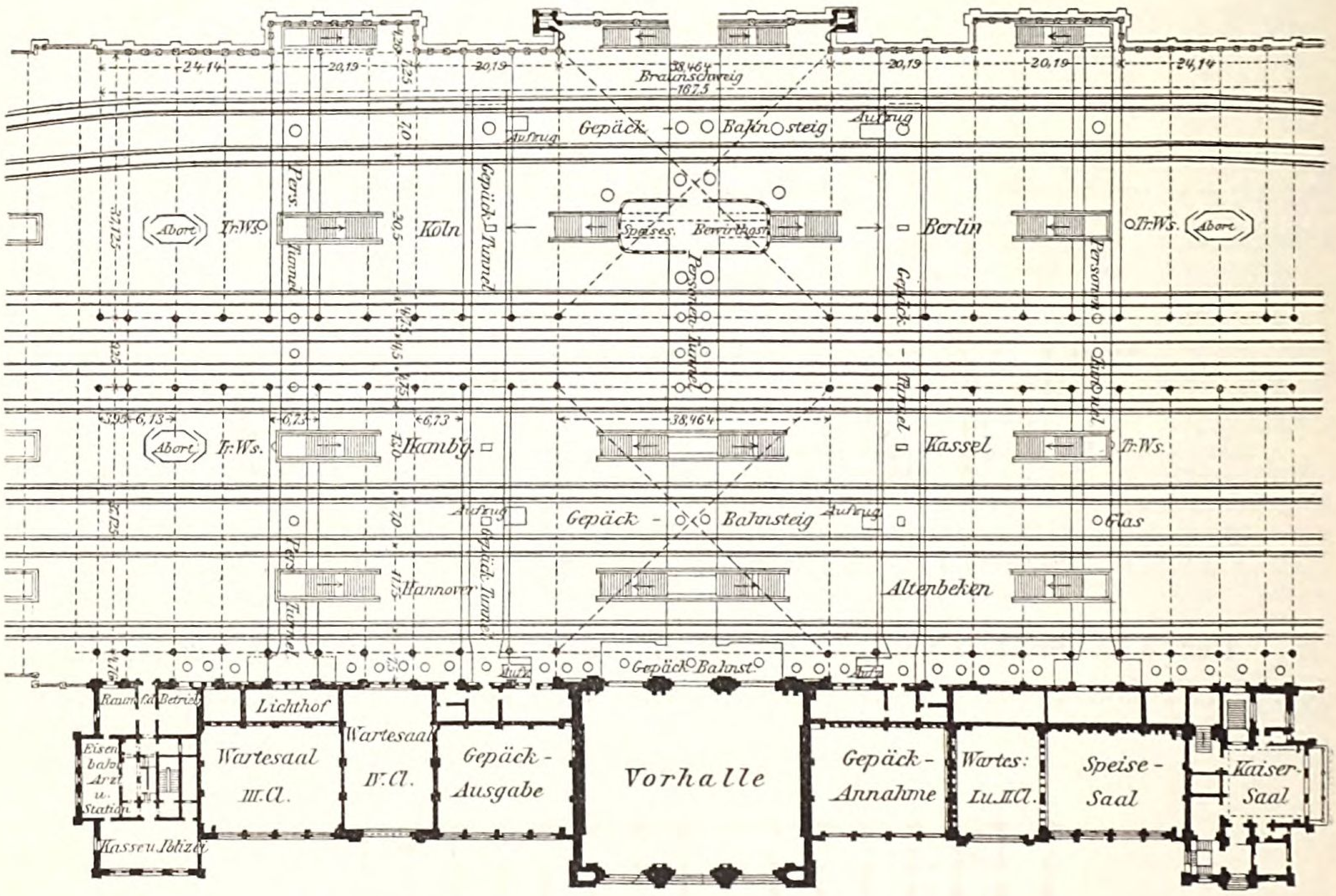
und des Eilgutes noch weitere vier Aufzüge angeordnet, und zwar je einer zu den beiden Hauptbahnsteigen für die Post und je einer für das Eilgut am Ostgiebel

des Empfangsgebäudes und im Eilgüterschuppen selbst. Daneben ist noch Raum für je einen zweiten Aufzug.

Die Tunnelfufsböden bestehen aus Terrazzo. Die Wände sind mit matten Porzellanverblendern bekleidet.

Bei dem Hauptpersonenbahnhofe Köln[536]) ist das Vorgebäude mit dem Hauptinselbahnsteige durch zwei 7 m breite Personentunnel und zwei Gepäcktunnel (Text-

Fig. 797.



Mafsstab 1 : 1400. Grundrifs des Personenbahnhofes Hannover.

abb. 795 und 796) sowie einen weiter links liegenden, in der Zeichnung nicht sichtbaren verbunden. Von den Personentunneln dient einer nur für den Ausgang, der andere zum Ein- und Ausgange. Die beiden Gepäcktunnel sind hinter der Gepäckhalle, sowie unter dem Bahnkörper durch je eine Gepäckkarrenfahrt mit einander verbunden.

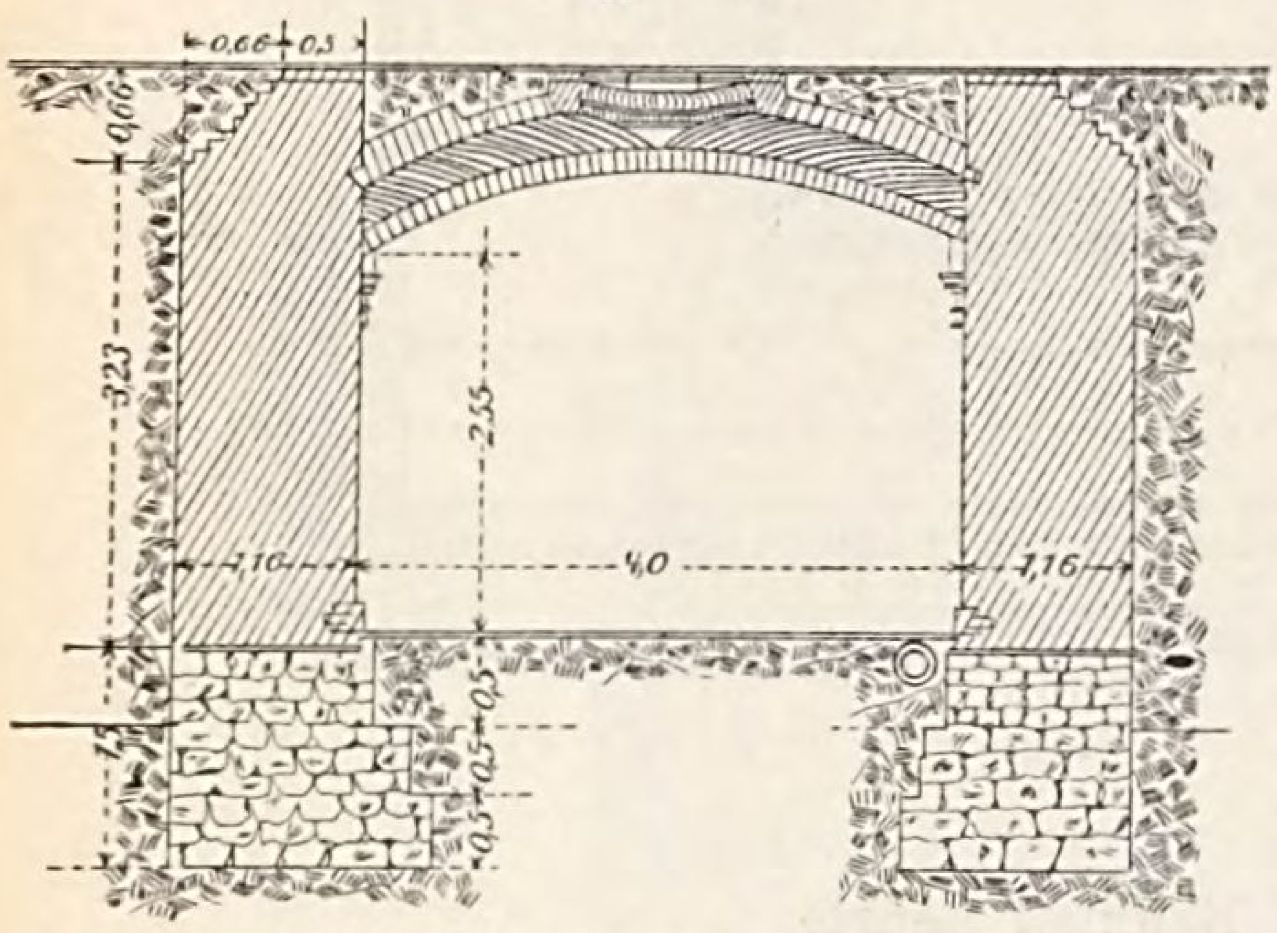
Die Tunnel gehen unter dem ganzen Bahnkörper bis zur Maximinstrafse durch, in der Mitte der Personentunnel ist eine gröfsere, nach zwei Seiten hin hochgeführte Treppenanlage entwickelt, auch nach den äufseren Bahnsteigen führen Treppen; die Gepäckbahnsteige und der Inselbahnsteig sind mit den Gepäcktunneln durch Aufzüge verbunden. Der Fufsboden der Personentunnel besteht aus Mettlacher Platten; Wände und Decken sind mit glasierten Verblendsteinen, zum Theil farbigen, bekleidet. Durch geschickte Anordnung von steigenden Kappen auf freistehenden Granitsäulen war es möglich, die Personenbahnsteige IIIa und IIIb über die Treppen-

536) Adams, Centralbl. d. Bauverw. 1894.

anlagen hinüber zu führen, ohne dafs die Beleuchtung des Tunnels merklich beeinträchtigt wurde.

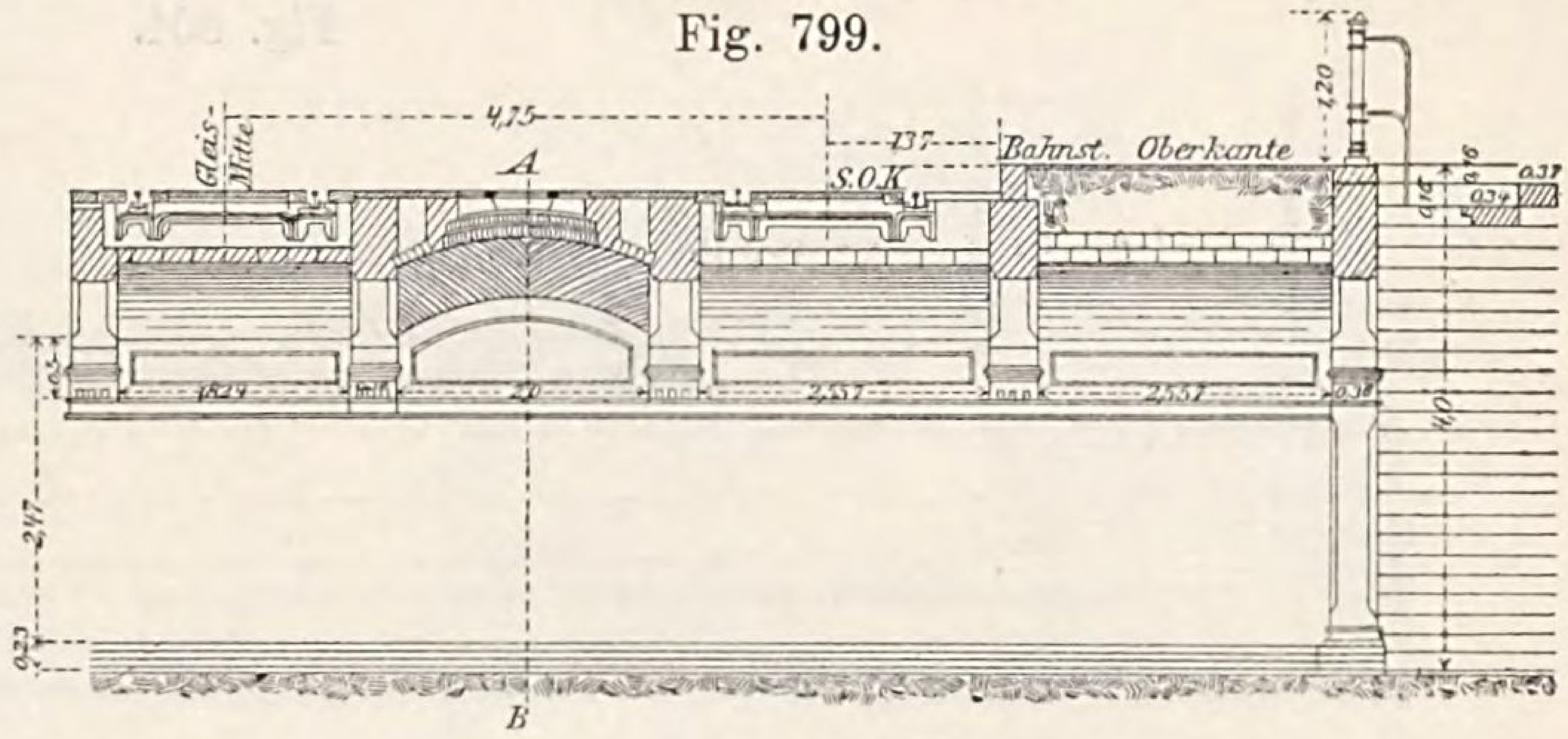
Im Bahnhofe zu Hannover[537]) führt von jeder Wartesaalgruppe ein 4 m

Fig. 798.



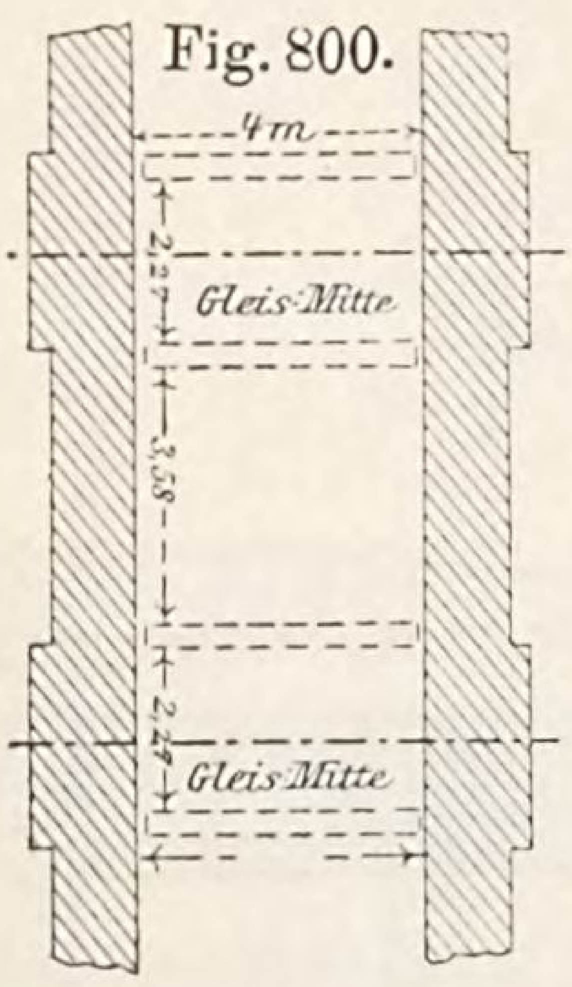
Querschnitt des 4 m weiten Personentunnels.
Mafsstab 1 : 140. Tunnelanlage des Bahnhofes Hannover.

Fig. 799.



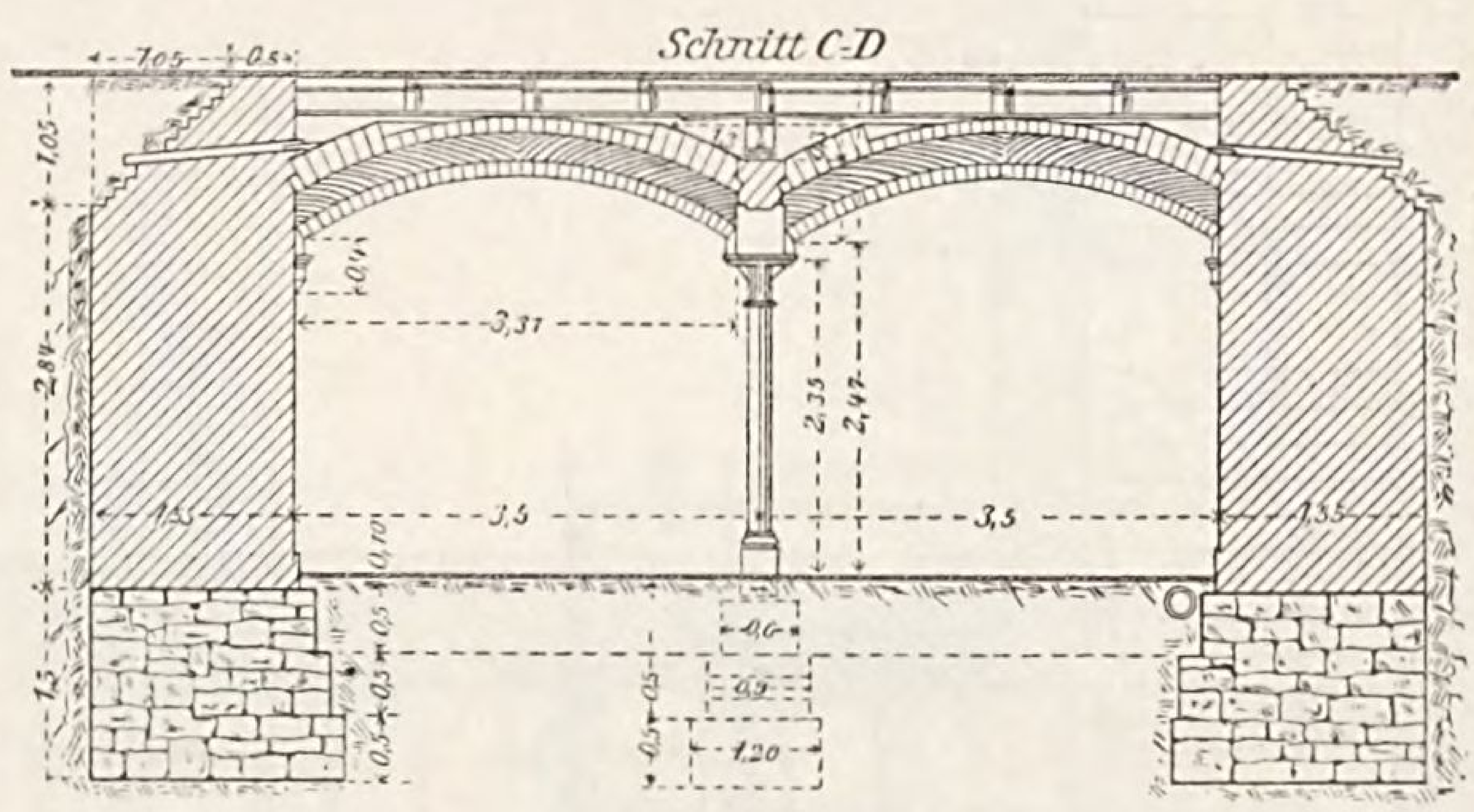
Längsschnitt des 4 m weiten Tunnels.
Mafsstab 1 : 140. Tunnelanlage des Bahnhofes Hannover.

Fig. 800.



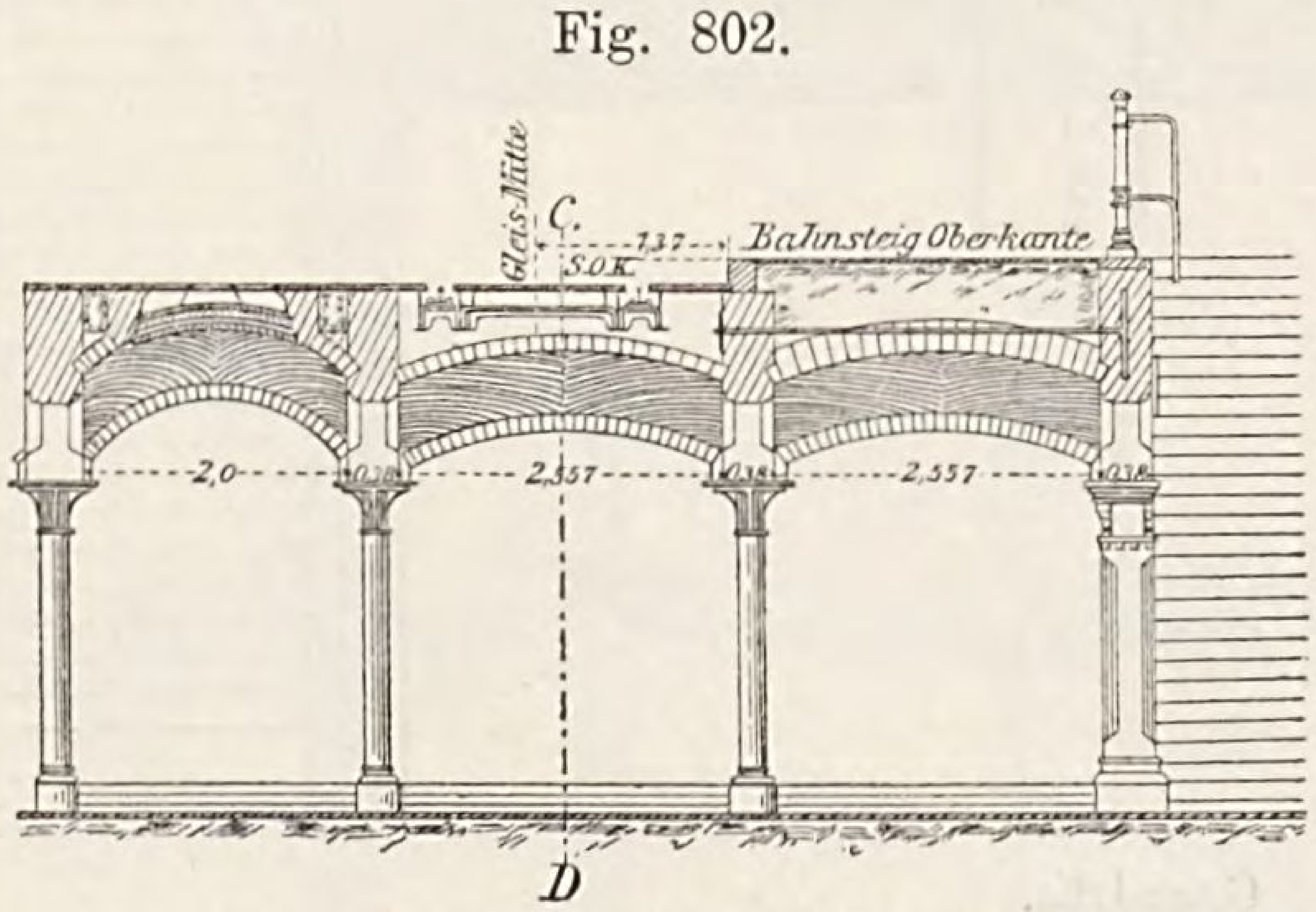
Grundrifs des 4 m weiten Tunnels.
Mafstab 1 : 300.

Fig. 801.



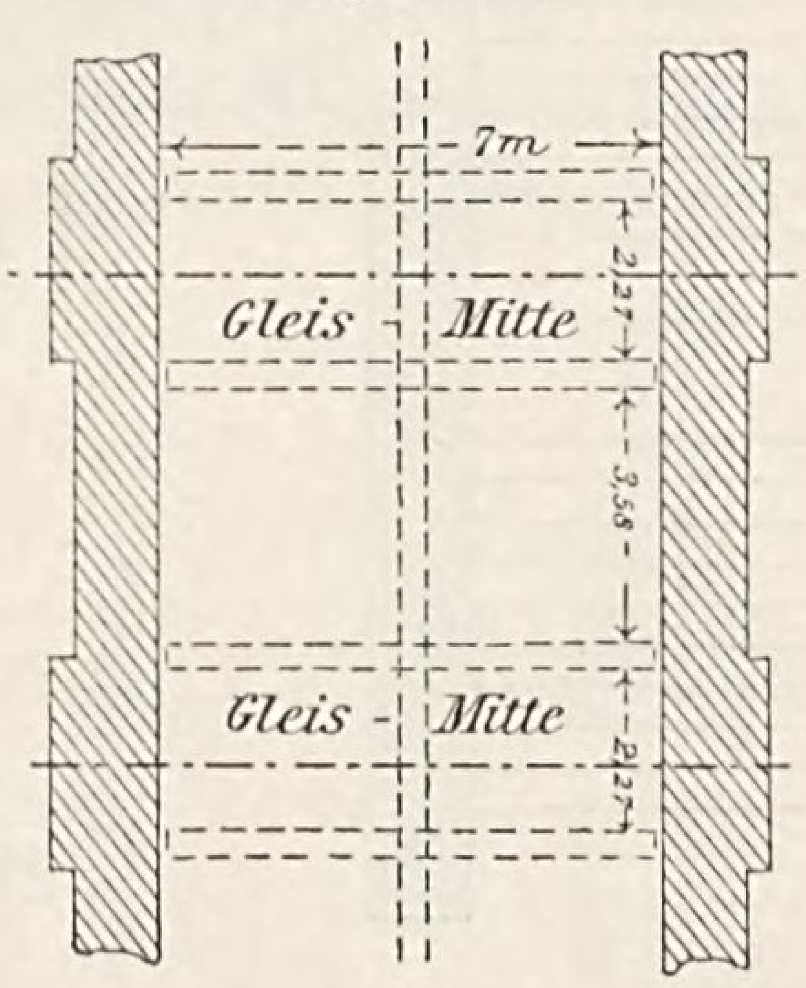
Querschnitt des 7 m weiten Tunnels.
Mafsstab 1 : 140.

Fig. 802.



Längsschnitt des 7 m weiten Tunnels.

Fig. 803.



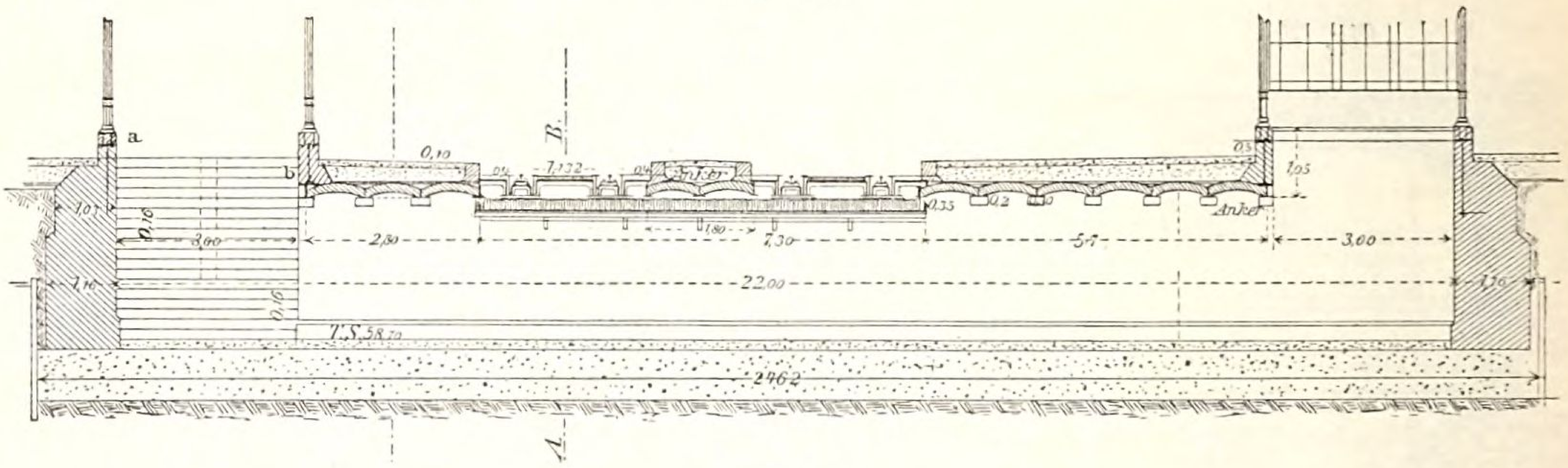
Grundrifs des 7 m weiten Tunnels.

Mafsstab der Grundrisse 1 : 300, der Schnitte 1 : 140. Tunnelanlage des Bahnhofes Hannover.

[537]) Durlach und Seeliger, Zeitschr. d. Arch. u. Ing. zu Hannover Band XXXII, Jahrgang 1886. Heft 1 bis 7.

weiter Personentunnel nach den 3,25 m breiten Treppen und zu den Bahnsteigen. Ferner geht von der Vorhalle noch ein 7 m weiter Personentunnel aus (Textabb. 797), welcher in einer nachträglich angebauten Ausgangshalle endet.

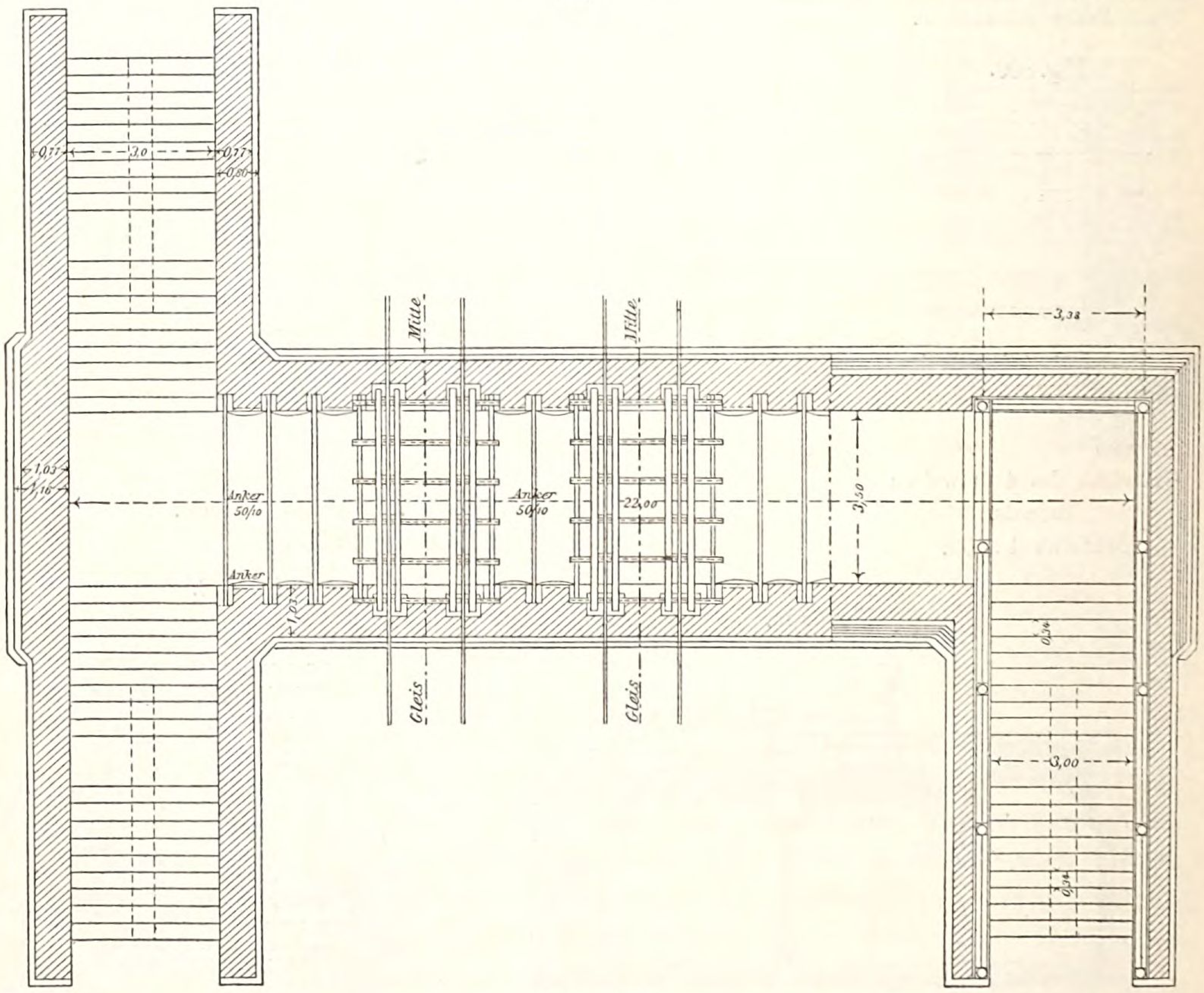
Fig. 804.



Längsschnitt.

Mafsstab 1 : 184. Personentunnel-Anlage auf Bahnhof Lehrte.

Fig. 805.



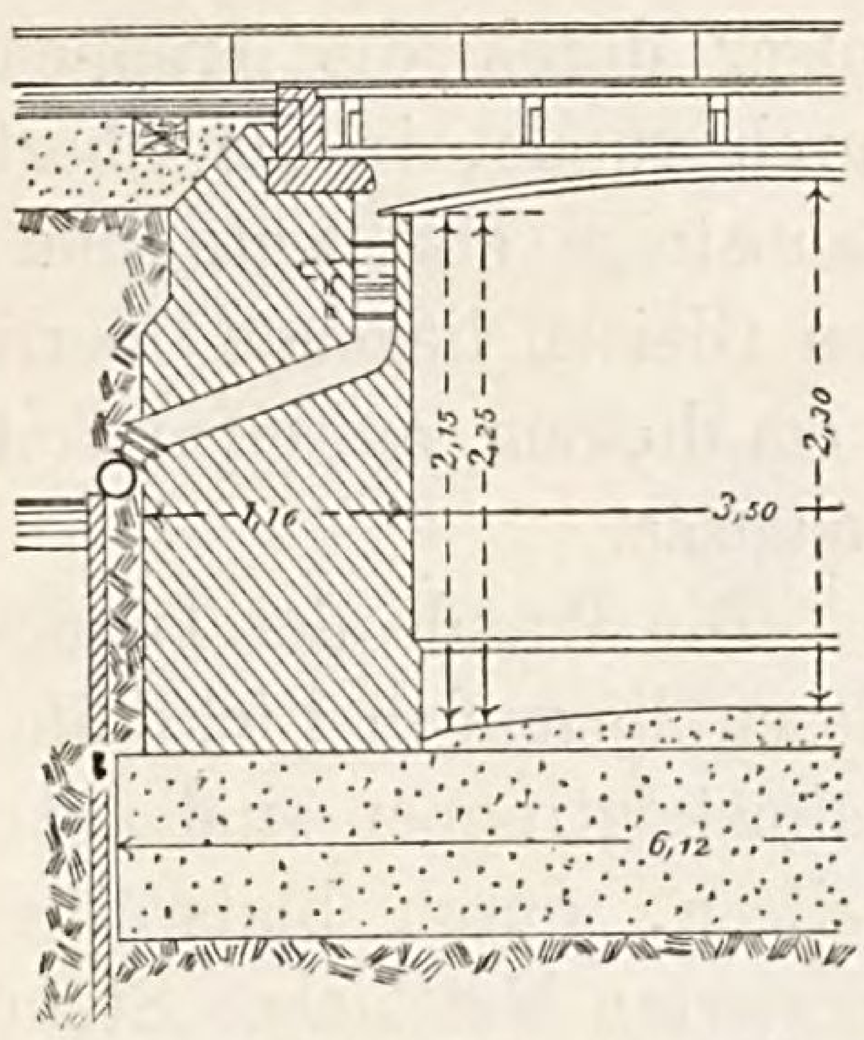
Grundrifs.

Mafsstab 1 : 184. Personentunnel-Anlage auf Bahnhof Lehrte.

Die Höhe dieser Tunnel (Textabb. 798 bis 803), die durch $^1/_2$ Stein starke Kappen überwölbt sind, beträgt 2,55 und 2,47 m vom Fufsboden bis zum Kämpfer.

Zur Ueberführung der Gleise sind, da die Stärke der Gewölbe nicht genügt, besondere Gleisbrücken aus eisernen Zwillingsträgern über diese gelegt. Der mittlere

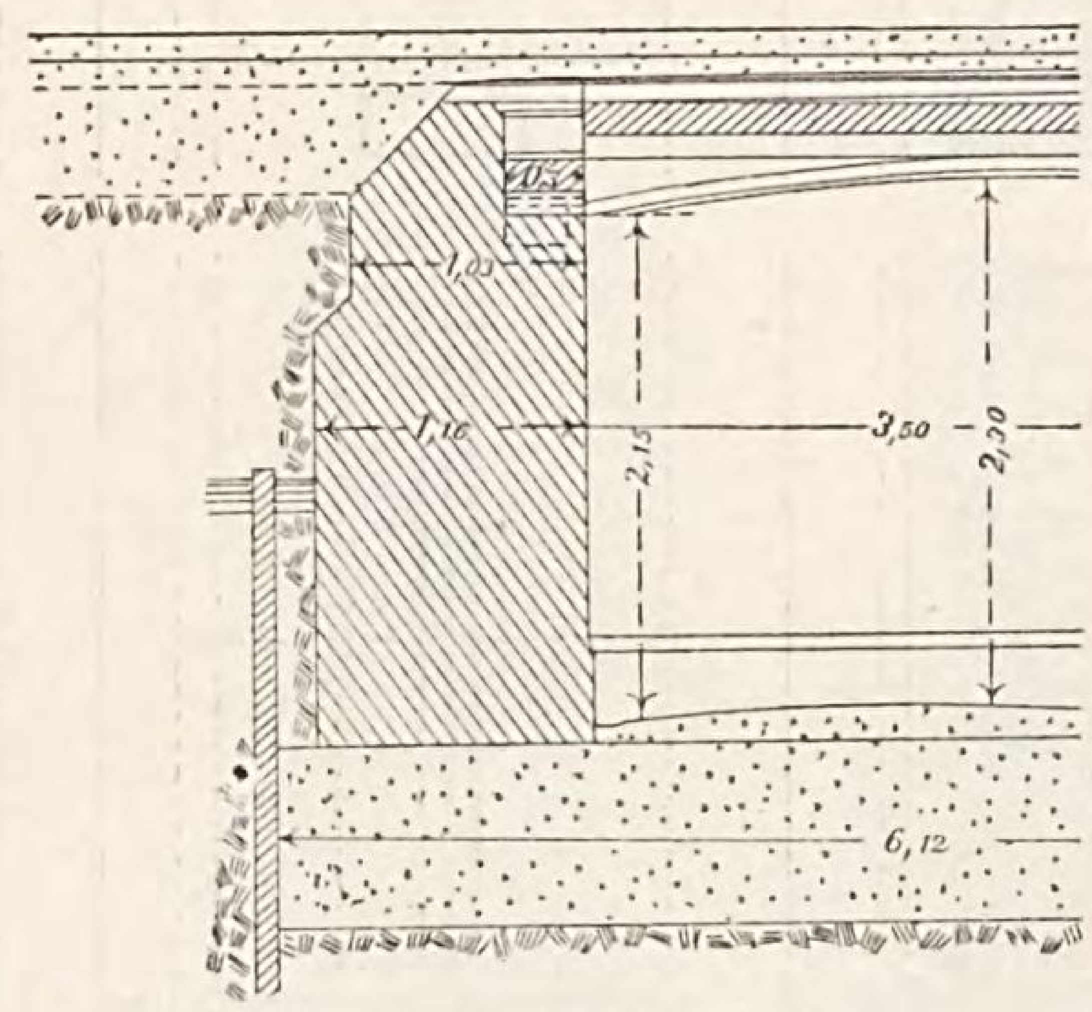
Fig. 806.



Querschnitt in Treppenmitte.

Maſsstab 1 : 92. Personentunnel-Anlage auf Bahnhof Lehrte.

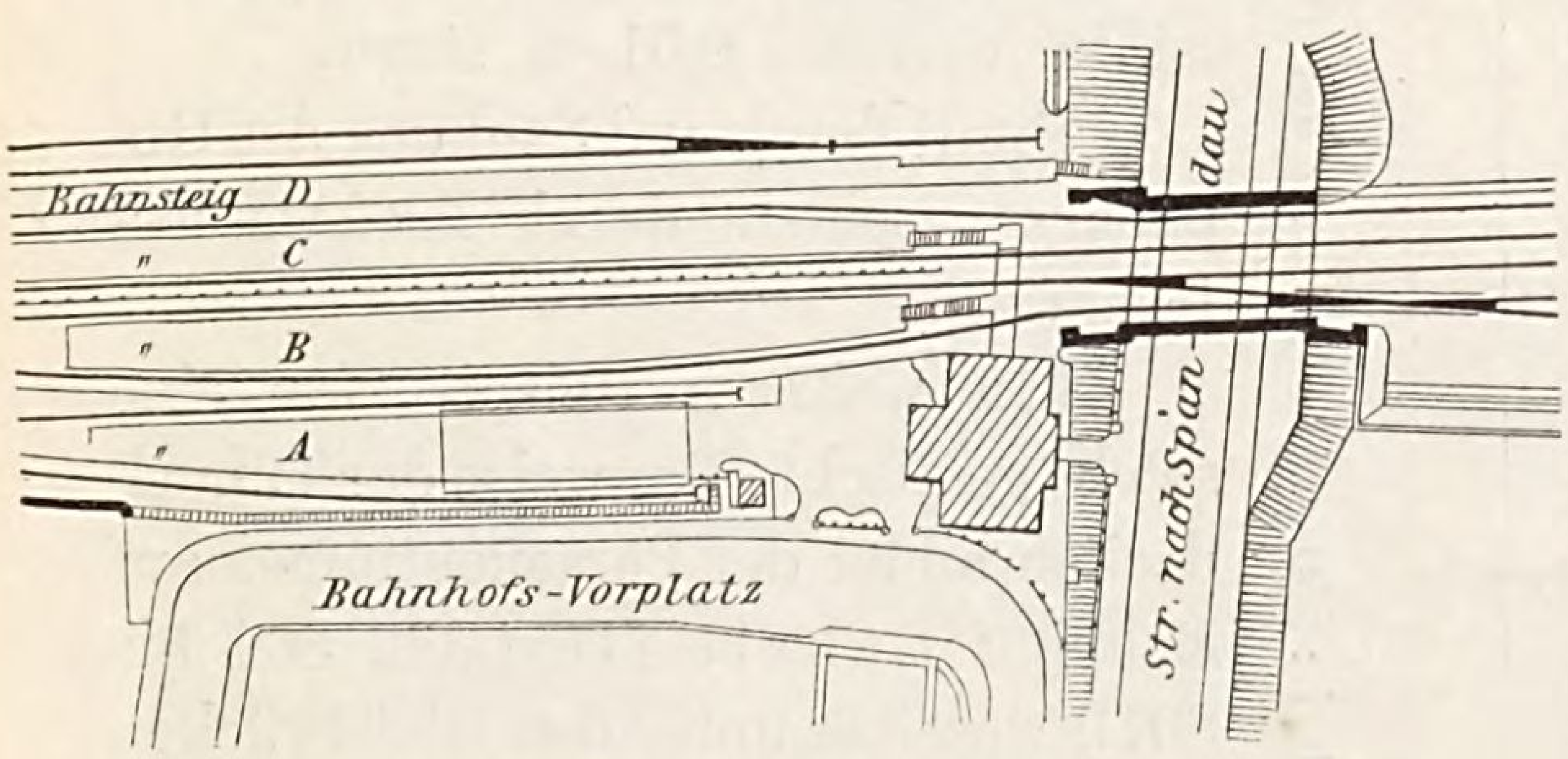
Fig. 807.



Querschnitt in Gleismitte.

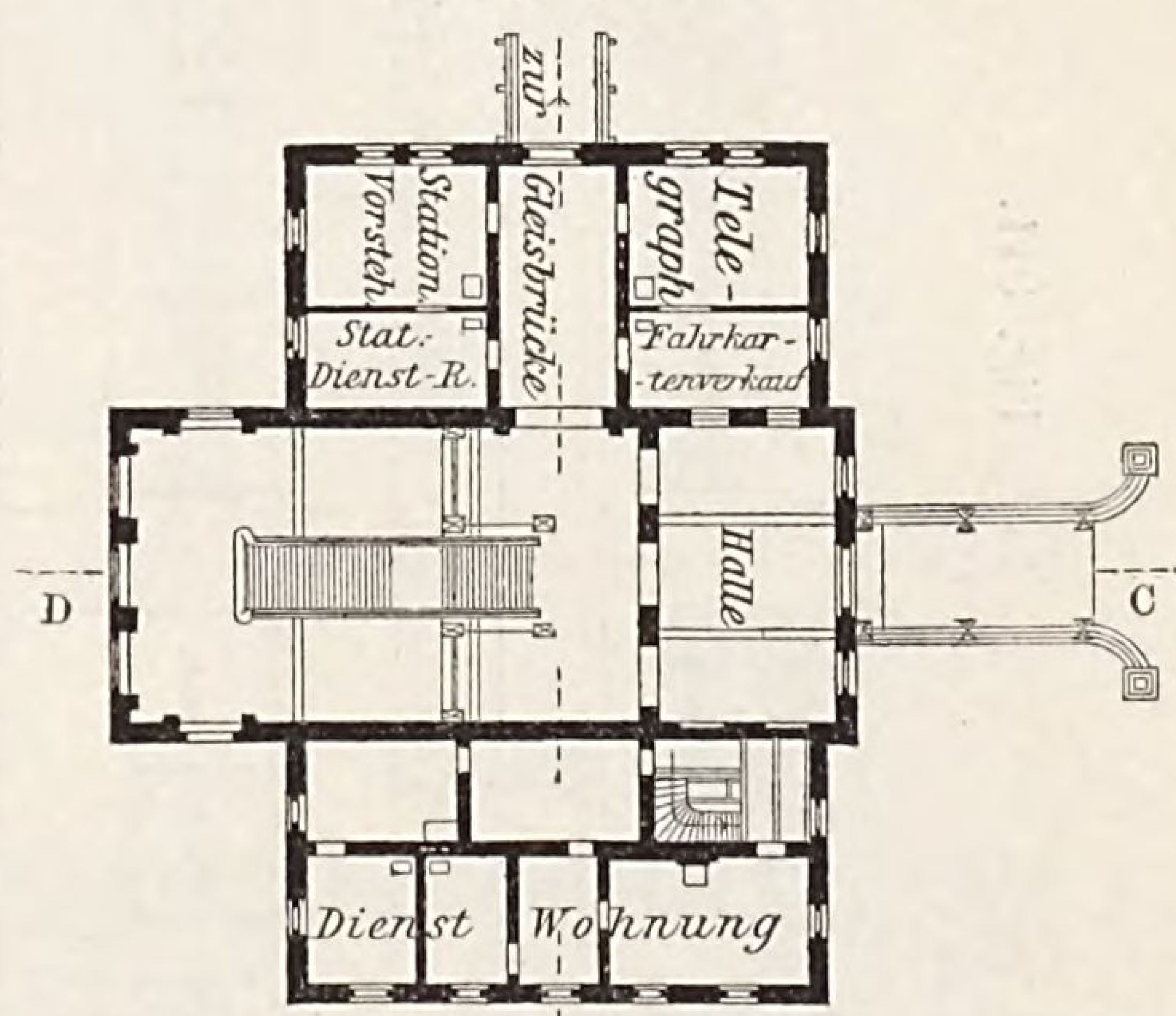
Maſsstab 1 : 92. Personentunnel-Anlage auf Bahnhof Lehrte.

Fig. 808.



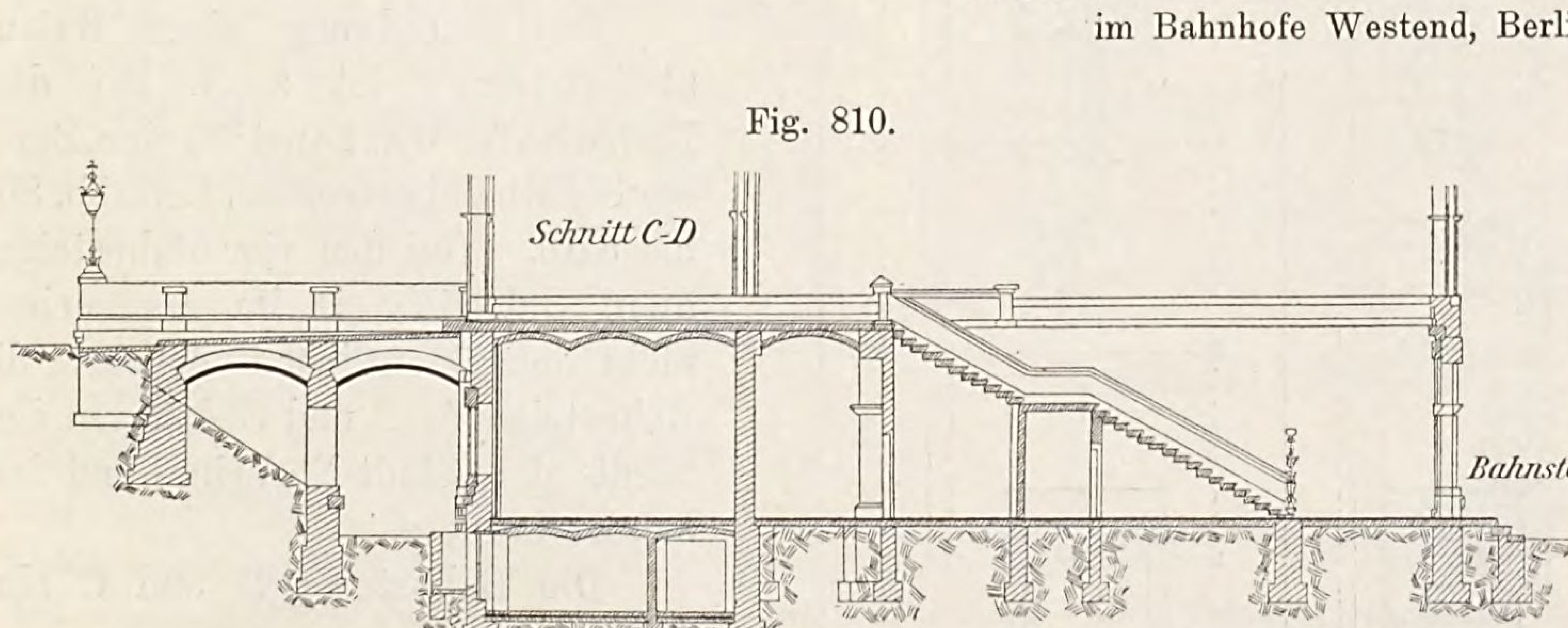
Maſsstab 1 : 2500. Bahnhof Westend, Berlin.

Fig. 809.



Maſsstab 1 : 500. Grundriſs der Bahnsteigbrücke im Bahnhofe Westend, Berlin.

Fig. 810.



Maſsstab 1 : 250. Längenschnitt der Bahnsteigbrücke in Bahnhof Westend.

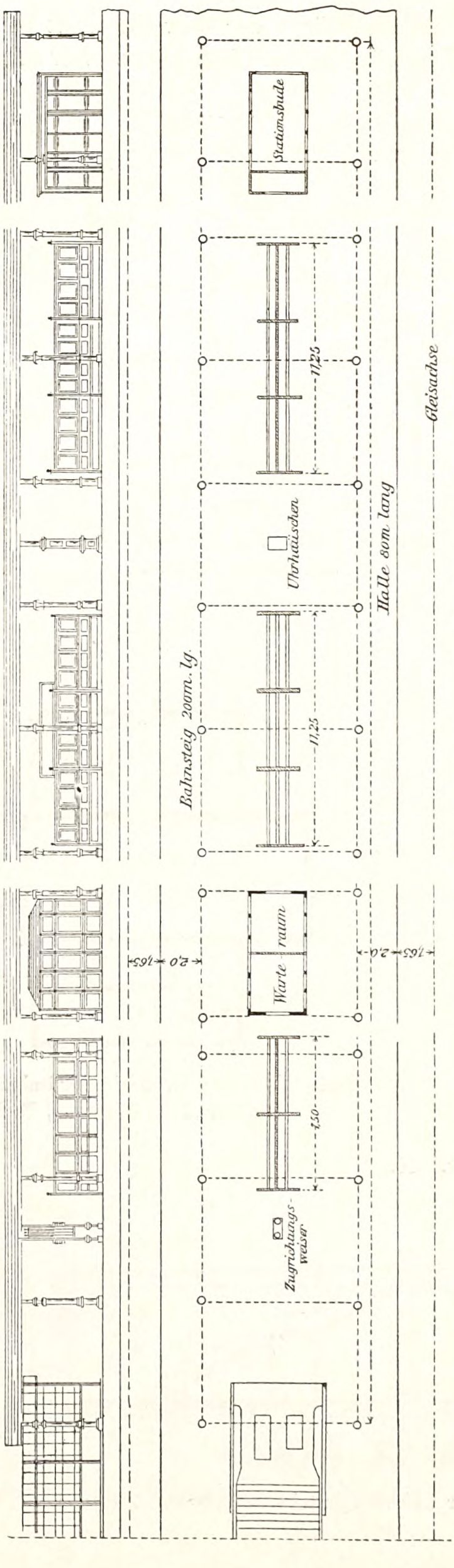


Fig. 811.

Maſsstab 1 : 350. Ausstattung der Bahnsteige der Wannseebahn.

Tunnel ist auſserdem durch eine Säulenreihe der Länge nach in zwei gleiche Theile getheilt (Textabb. 801 und 802). Die Erhellung der Tunnel erfolgt auſser durch die Treppenöffnungen durch runde, in die Oberfläche der Bahnsteige eingelegte und zwischen den Gleisen liegende Oberlichter aus 4 cm dickem, auf einer Seite rauhem Rohglase.

Die Wände der Tunnel, der vor diesen liegenden Lichthöfe und der Bahnsteigtreppen sind mit glasirten, weiſsen, durch blaſsrothe Einsätze verzierten Mettlacher Steinzeug-Fliesen verkleidet.

Zur Beförderung des Gepäckes sind unter den Gleisen halbkreisförmig gewölbte, durch Oberlichter erhellte Tunnel hergestellt, deren Breite in der Sohle 5 m und deren Höhe in der Mitte 2,6 m beträgt; das Gewölbe ist im Scheitel 0,51 m stark.

Die Hebung und Senkung des Gepäckes geschieht durch Preſswasser-Hebewerke.

Ein weiteres Beispiel für eine solche gemischte Bauweise der Tunneldecken bildet der Personentunnel auf Bahnhof Lehrte (Textabb. 804 bis 807), woselbst unter den Gleisbrücken ein Wellblechgewölbe eingesetzt ist, das zugleich der Abwässerung dient.

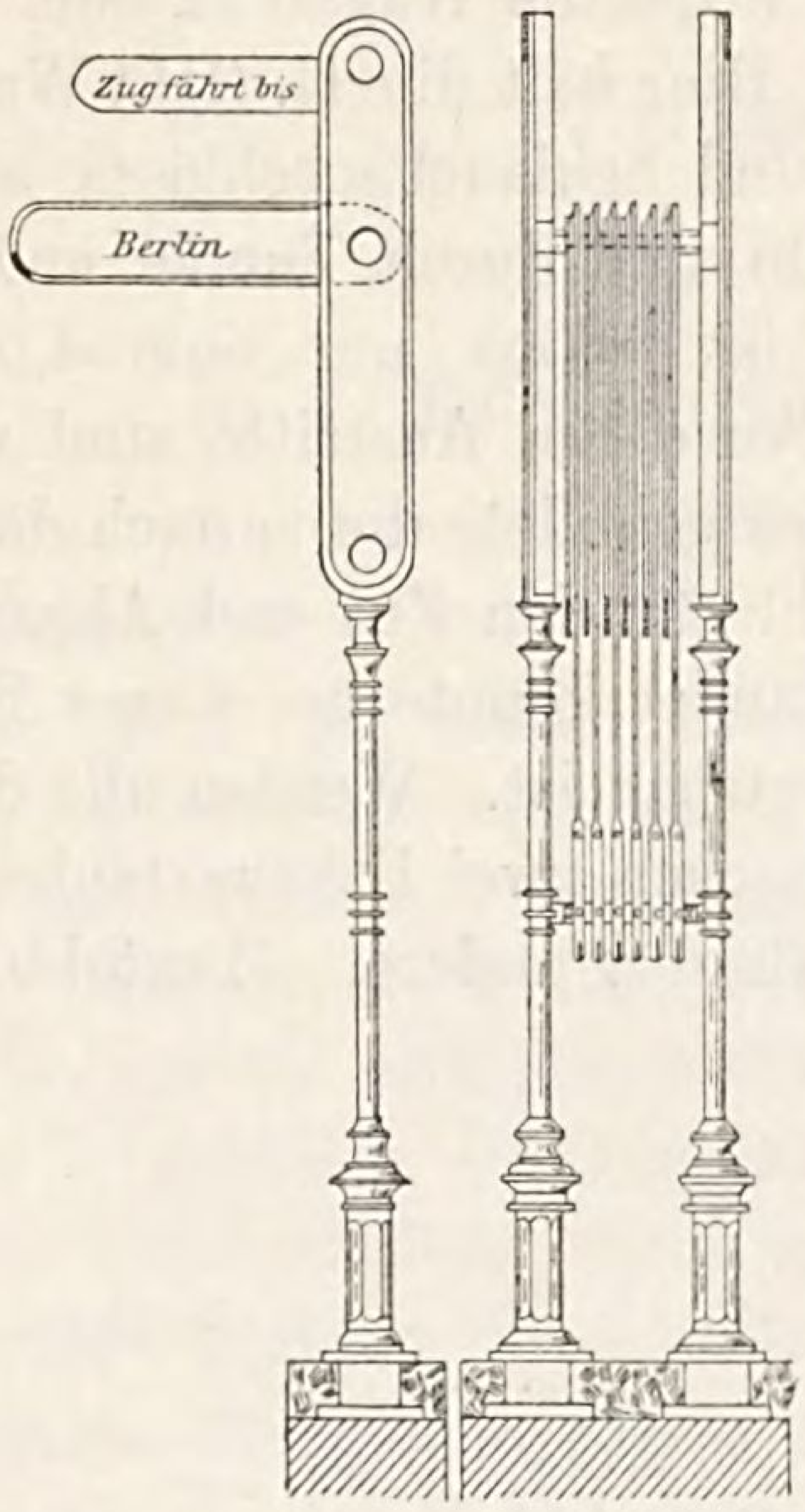
Die Anordnung einer Bahnsteigbrücke ist z. B. auf dem Bahnhofe Westend[538]) der Berliner Stadtbahn getroffen (Textabb. 808 bis 810). Von den vier Bahnsteigen dient Bahnsteig D im Allgemeinen nicht dem öffentlichen Verkehre, die Bahnsteige A, B und C dagegen dem Stadt-, dem Stadt-Nordring- und dem Vorortverkehre.

Die Bahnsteige B und C sind

538) Zeitschr. f. Bauw. 1887.

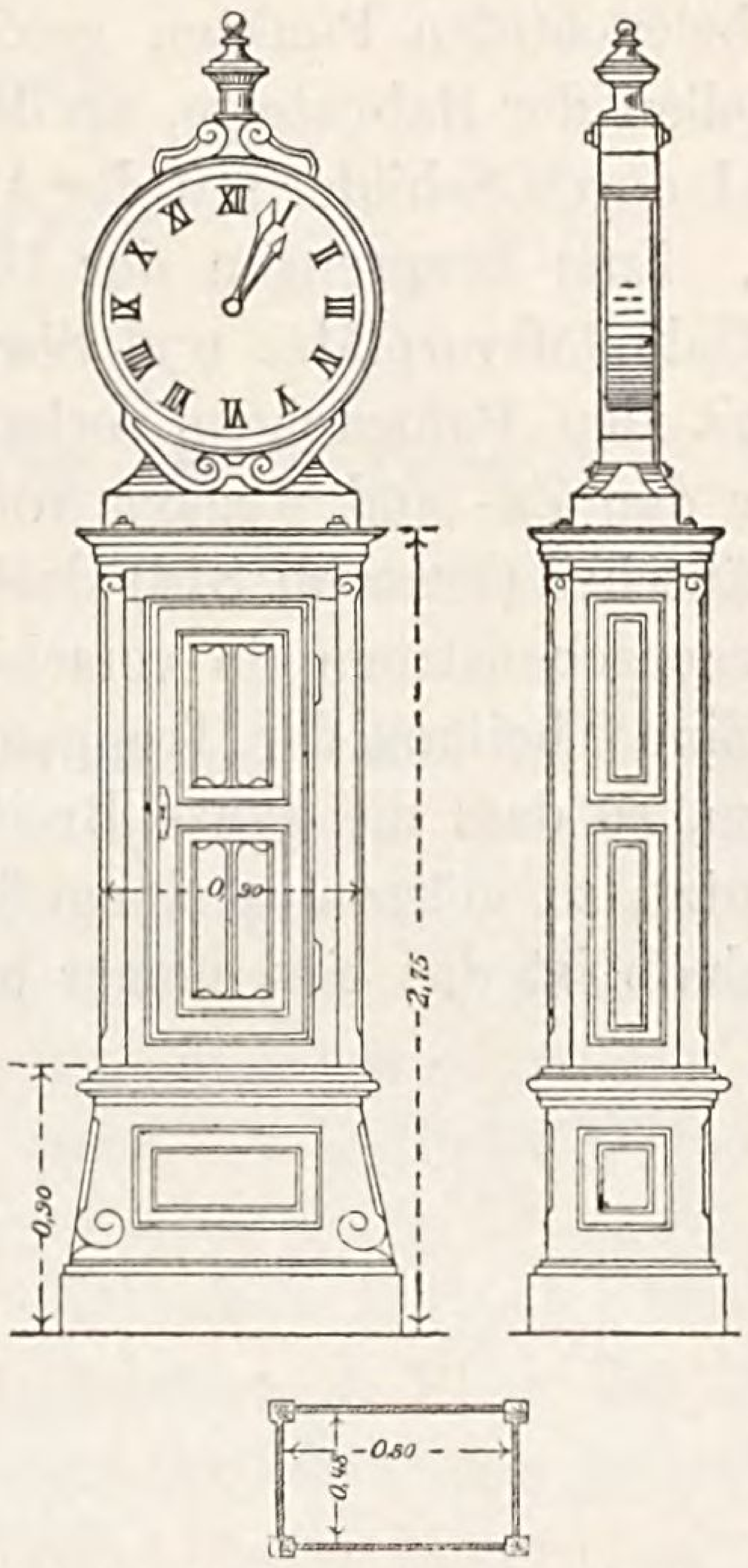
sowohl unter sich, als auch mit der Halle des Empfangsgebäudes und durch diese mit dem Bahnsteige A und der Strafse nach Spandau durch Treppen und die Bahnsteigbrücke schienenfrei verbunden.

Fig. 812.



Mafsstab 1 : 45. Zugrichtungsweiser.

Fig. 813.



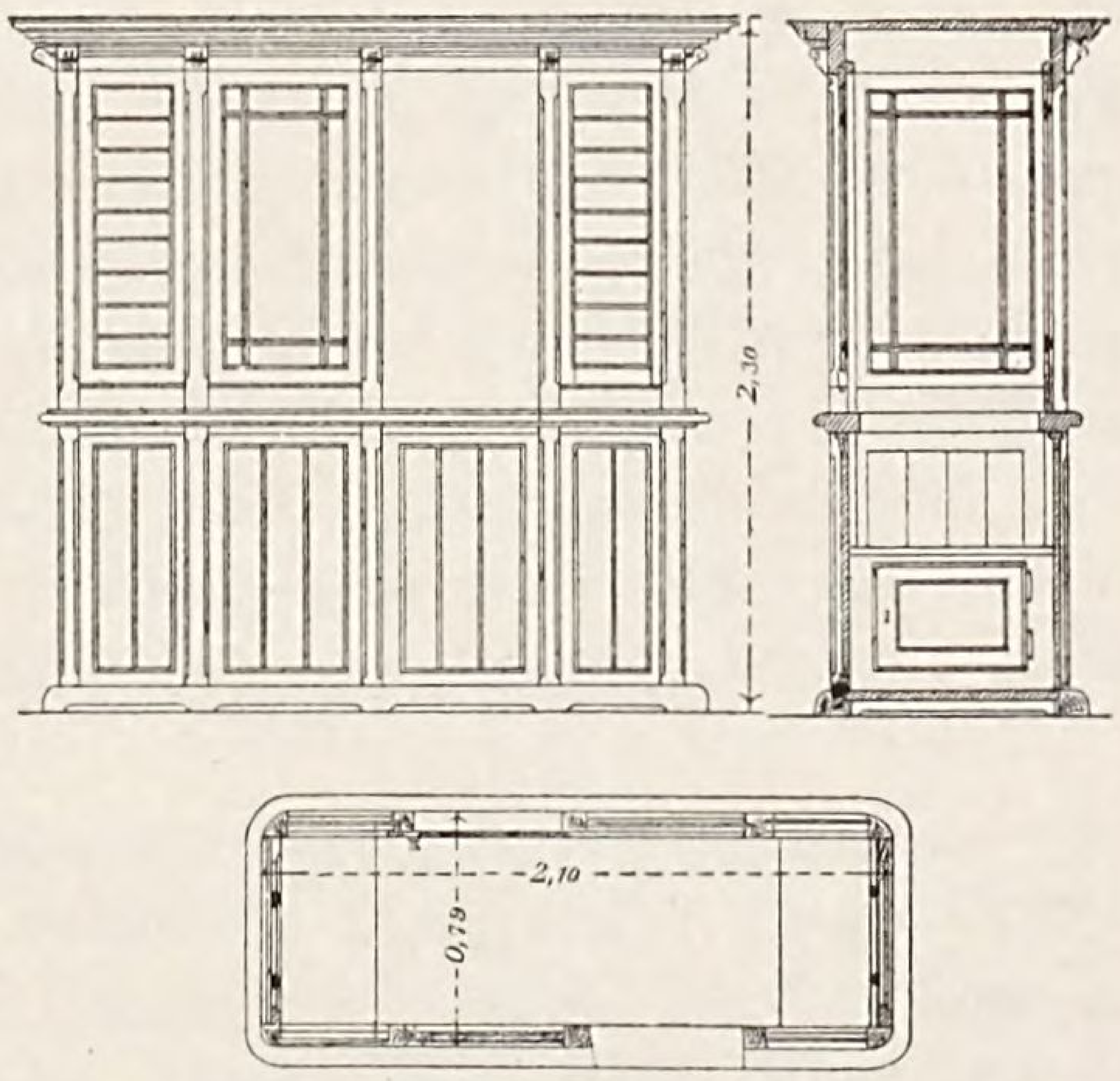
Mafsstab 1 : 60. Bahnsteiguhr.

Eine weitere Anlage mit Bahnsteigbrücke zeigt Bahnhof Gesundbrunnen der Berliner Ringbahn (Textabb. 587, S. 538).

Für die Ausstattung des Bahnsteiges eines Bahnhofes mit grofsstädtischem Ortsverkehre kann die der Bahnhöfe der Wannseebahn[539]) als Muster dienen (Textabb. 811).

Auf den Bahnsteigen aller Stationen dieser Bahn sind Zugrichtungsweiser (Textabb. 812) in unmittelbarer Nähe der Zugänge aufgestellt, an denen mit stellbaren, entsprechend beschriebenen Flügeln die End- und Umkehrstationen für den zunächst abgehenden Zug bekannt gegeben werden. Ferner ist eine grofse, weithin sichtbare Uhr (Textabb. 813) angeordnet, sowie ein Brunnen oder ein Wasserzapfhahn. Auch sind auf den Bahnsteigen, die auf Zuglänge überdacht werden, für

Fig. 814.



Mafsstab 1 : 60. Bahnsteigschaffner-Häuschen.

539) Zeitschr. f. Bauw. 1893

die Reisenden aufser doppelseitigen Bänken mit hohen Seiten- und Rückwänden, die einigen Schutz vor Luftzug geben (Textabb. 811), kleine, heizbare Wartebuden, sowie endlich auch Stationsdienst-Buden aufgestellt.

Auf sämmtlichen Bahnsteigen sind an mehreren gut sichtbaren, bei Dunkelheit hell beleuchteten Punkten grofse Tafeln mit den Stationsnamen angebracht und die Stellen der Bahnsteige, an denen in der Regel die Wagen II. oder III. Klasse halten, sind durch Schilder mit der Aufschrift: „Hier hält die II. (III.) Wagenklasse“ bezeichnet. Zum Besprengen der Bahnsteige sind Schlauchanschlüsse angeordnet.

Die Bahnhofsvorplätze und Stationsgebäude sind durch Tunnel und Treppenanlagen mit den Bahnsteigen verbunden. Es ist jedoch nur eine 4,5 m breite Treppe für den Zu- und Abgang vorhanden. An deren Austritte sind durch zwei Schaffnerhäuschen (Textabb. 814) drei Durchgänge gebildet, die je nach der Richtung der Hauptmenschenströme in verschiedener Zahl für den Zu- und Abgang benutzt werden. Eine Theilung der Treppen durch Geländer konnte bei dieser Einrichtung unterbleiben, so dafs die ganze Breite frei benutzbar ist. Werden alle drei Durchgänge benutzt, so müssen in einem Schaffnerhäuschen zwei Fahrkartenbeamte Platz finden, deshalb ist das eine länger angegeben als das andere. (Textabb. 811).

IV. b) Rampen.

Bearbeitet von v. Beyer.

b) 1. Zweck und Gestaltung der Rampen.

Die Rampen dienen zur Erleichterung des Ver- und Umladens von Gütern, Vieh, Fahrzeugen u. s. w.

In der Zeit der ersten Eisenbahnen wurden zum Aus- und Einladen von Gütern nur Leiterbäume verwendet, aus denen sich dann die beweglichen Rampen auf Rädern entwickelten. Zum Verladen von Vieh, Wagen u. s. w. genügten diese jedoch bald nicht mehr, und so kamen die festen Rampen zur Ausführung. Diese sollen auf Bahnhöfen und Haltestellen, wo die Ein- und Ausladung von Vieh oder Fahrzeugen in gröfserm Umfange zu erwarten steht, für seitliche Verladung, nach Bedarf auch für Verladung vor Kopf eingerichtet sein (Nrm. 18,1); für geringern Verkehr genügt dagegen die Bereitstellung beweglicher Rampen (Nrm. 18,2).

Die festen Rampen bestehen aus einer Ladebühne in Höhe des Bodens der Bahnfahrzeuge, zu der in der Regel eine geneigte Auffahrrampe hinaufführt, von der die Gesammtanlage ihren Namen erhalten hat.

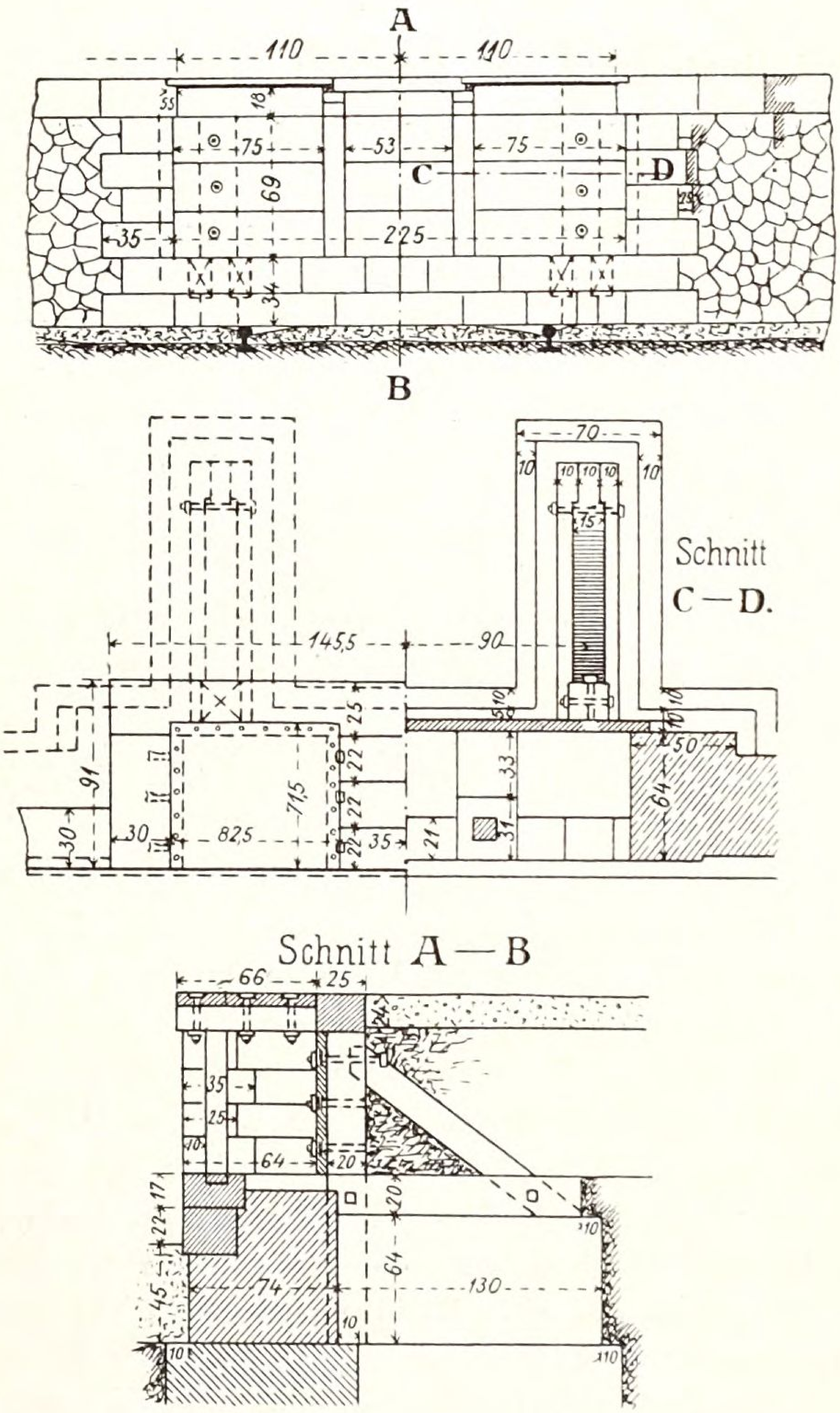
Die Rampen werden in zweierlei Weise benutzt, einmal zum Verladen von Vieh, Fahrzeugen und dergleichen, die man mit Hülfe der Auffahrt auf die Ladebühne schafft, sodann aber auch zum Ueberladen von Stückgütern, schweren Fässern und geeigneten Rohstoffen, die von den neben den Rampen stehenden Landfuhrwerken auf Eisenbahnwagen und umgekehrt, oder von Eisenbahnwagen zu Eisenbahnwagen übergeladen werden sollen. In letzterm Falle ist eine Auffahrt entbehrlich, wenn die Rampe ausschliefslich solchen Ueberladezwecken dient; dagegen wird sie dann nach Bedarf mit Krähnen versehen. Manche Gegenstände, namentlich gröfsere Wagen, werden am bequemsten an den Kopfenden der Eisenbahnwagen verladen; bei einer gröfsern Rampenanlage mufs daher zur Ermöglichung dieser Kopf-(Stirn-)Verladung mindestens ein Gleisstumpf gegen die Ladefläche der Rampe stofsen. Wenn eine unmittelbare Auffahrt zu dieser Kopfverladestelle ohne Richtungswechsel nicht vorhanden ist, so mufs die obere Breite der Rampe so grofs sein, dafs die in Betracht kommenden Fuhrwerke, namentlich Möbelwagen, wenden können, wozu mindestens 10 m nöthig sind.

Sollen jedoch auch Rohstoffe, z. B. Holz, zeitweise gelagert werden, so wird man die Breite bis auf 16 m vergröfsern, wobei die Länge der Ladefläche mindestens so grofs anzunehmen ist, dafs Langhölzer verladen werden können. So ergeben sich 30 m als geringste Länge, die jedoch nach Bedarf bis auf 100 m und darüber auszudehnen ist, je nach der Zahl der gleichzeitig zu verladenden Bahnwagen.

Die Höhe der Rampen über S. O. soll auf Hauptbahnen in den zur seitlichen Verladung dienenden Theilen nicht über 1,10 m betragen (Nrm. 18,1, T. V. 57,1) und kann bei Nebenbahnen auf 1 m ermäfsigt werden (T. V. 57,1). Bei Stirnladerampen wird zur leichtern Verladung über die Buffer hinweg die Erhöhung der Stirnmauer auf 1,235 m empfohlen (T. V. 57,2).

Die zu den Bühnen führenden Auffahrrampen erhalten zweckmäfsig eine Neigung von 1 : 20, höchstens 1 : 12 (T. V. 57). Aufserdem werden an geeigneten Stellen Treppen für die Arbeiter angeordnet. Die Rampen werden meistens aus Erdschüttung hergestellt und an der Gleisseite, sowie an der Vorfahrt für Landfuhrwerk durch Umfassungsmauern eingefafst. Seltener findet man die Einfassungen und vereinzelt selbst die Ladebühnen aus Holz hergestellt. Dies sollte nur geschehen, wenn die zu erwartende Verkehrsentwickelung baldigen Umbau der Rampe wahrscheinlich macht. Dagegen lassen sich mit alten eisernen Langschwellen rasch dauerhafte Rampeneinfassungen herstellen.

Fig. 815.



Mafsstab 1 : 40. Bufferkammer in einer Rampenmauer.

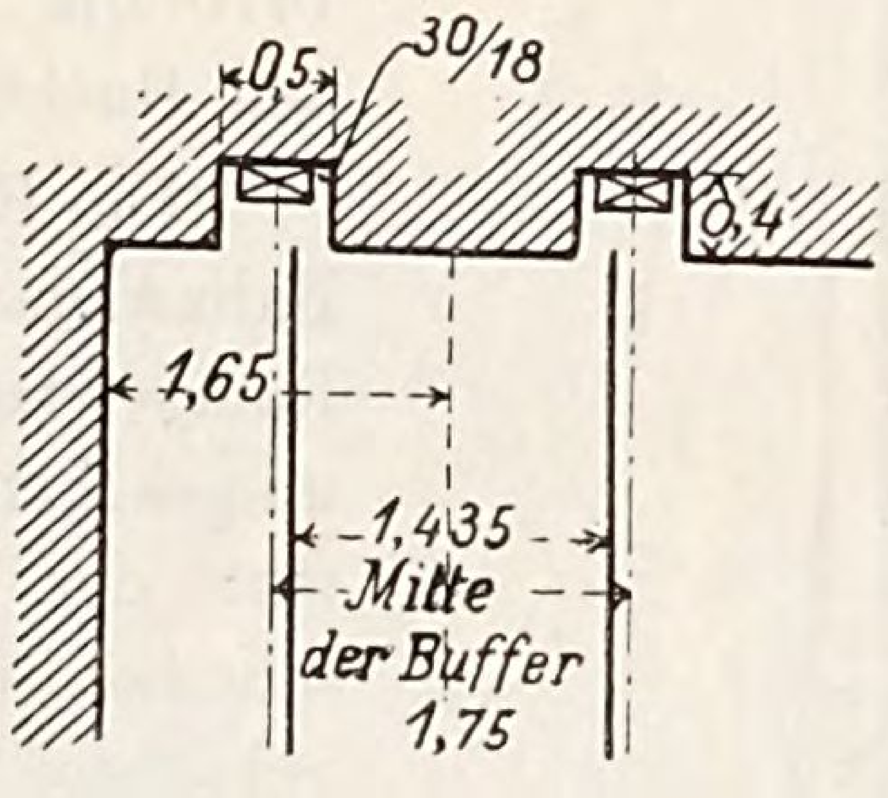
Der Abstand der Mauer einer an einem Gleise entlang laufenden Rampe von der Mitte des nächsten Gleises mufs mindestens 1,65 m betragen, damit die Umgrenzung des lichten Raumes freibleibt (Textabb. 497, S. 412). Der hierdurch entstehende Zwischenraum zwischen dem Wagenboden und der Rampenmauer wird nach Bedarf durch eine starke Tafel überdeckt. Liegen Drehscheiben an den Rampen, so richtet sich der Abstand der Rampenmauer von der Drehscheibenmitte nach der Länge der Wagen, die auf der Drehscheibe gedreht werden sollen.

Die Rampenmauern haben bei der Kopfverladung besonders an den Stellen zu leiden, an denen sie von den Buffern der Wagen berührt werden. Es empfiehlt sich daher, in der Mauer an diesen Stellen Gegenbuffer oder sonstige Schutzvor-

richtungen anzubringen, und für diese zur Erleichterung der Stirnverladung von Fahrzeugen Bufferkammern anzuordnen. (Textabb. 815, 816).

Als Abdeckung der Rampenmauern empfehlen sich eichene, getränkte Balken, die an der Vorderkante mit Winkeleisen gesäumt sind (Textabb. 817). Quadereinfassungen sind weniger zu empfehlen, da deren Kanten leicht beschädigt werden; ebensowenig Ziegelrollschichten, da diese bald locker werden. Einfassungen aus alten Schienen sind zweckmäfsig.

Fig. 816.



Mafsstab 1 : 100. Lage der Bufferkammer in einer Rampenmauer.

Fig. 817.



Mafsstab 1 : 10. Hölzerne Rampen-Einfassung.

Die Anschüttung des Erdkörpers der Rampen mufs in einzelnen Lagen unter kräftigem Stampfen erfolgen.

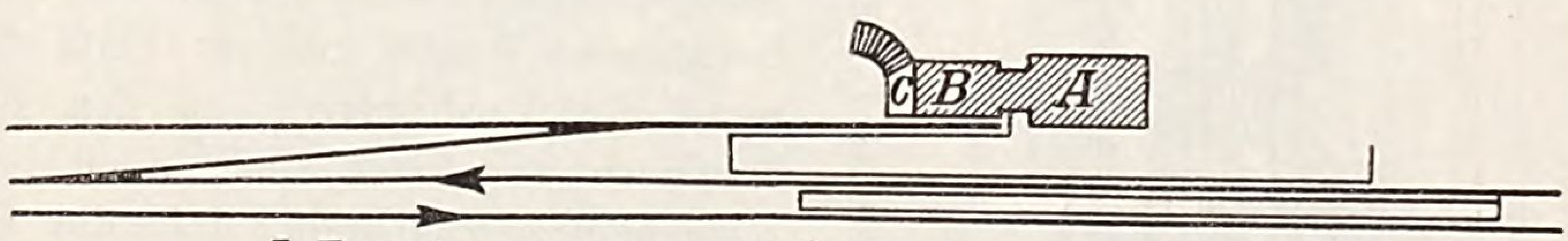
Als Befestigung der Rampenbühne, sowie der Auffahrt ist Pflaster am besten, weniger gut ist Steinschlagbahn.

Eine leichtere Befestigung der Bühne mit Kies oder Steinschlag erscheint nur für Rampen zulässig, die nicht von schweren Fuhrwerken befahren werden. Die Oberfläche erhält je nach deren Befestigung ein Gefälle 1 : 20 bis 1 : 40.

b) 2. Lage der Rampen.

Für kleinere Stationen und Haltestellen empfiehlt es sich, die Verladerampe mit dem Güterschuppen in Verbindung zu bringen (Textabb. 818), oder sie an das

Fig. 818.

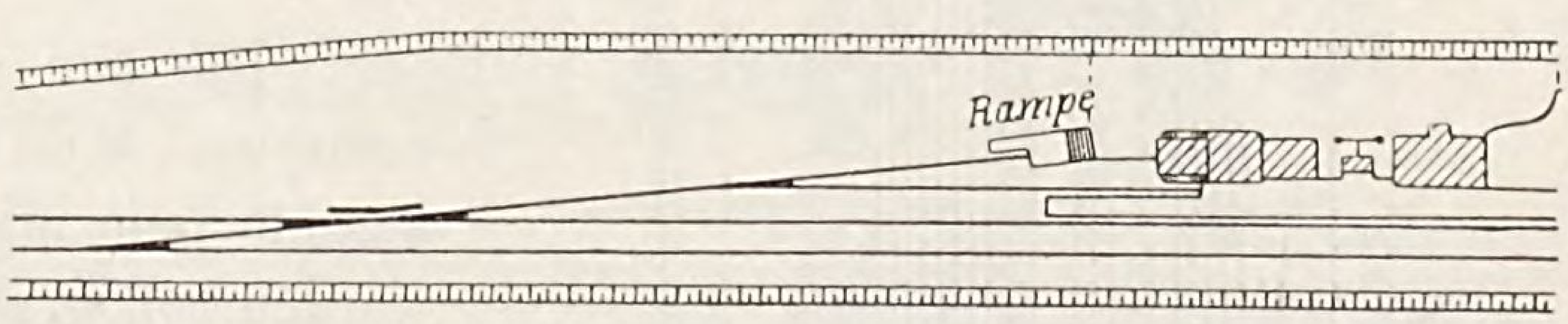


A. Empfangsgebäude. B. Güterschuppen. C. Rampe.

Rampe am Güterschuppen.

Ende des verlängerten todtlaufenden Gütergleises zu legen. In Zwischenstationen mittlerer Gröfse ist sie zweckmäfsig an einem Stumpfgleise nahe dem Güterraume anzuordnen (Textabb. 819).

Fig. 819.



Mafsstab 1 : 2000. Gesonderte Rampe neben dem Güterschuppen.

Bei gröfseren Bahnhöfen legt man nach ihren einzelnen Bestimmungen getrennte Rampen an (Textabb. 820). Ausgedehnte derartige Anlagen zeigt Bahnhof Halle a/S. (Textabb. 821), wo eine Rampe von 1800 qm Grundfläche mit 110 m Ladelänge und vier Kopfverladungen für schwere Gegen-

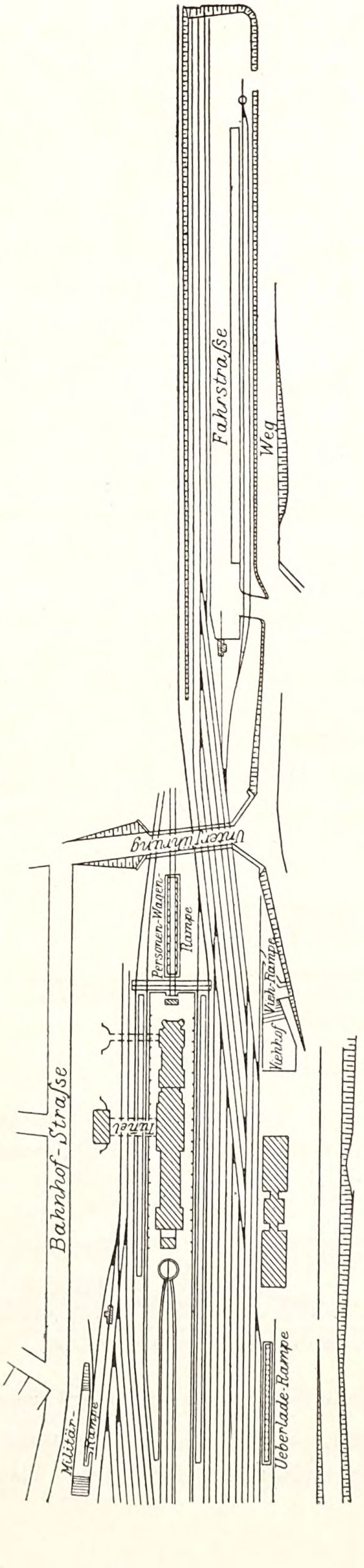


Fig. 820.

Maſsstab 1 : 5000. Rampenanlage auf Bahnhof Görlitz.

stände, drei Getreide-, Faſs- und Holzrampen mit zusammen 3000 qm Grundfläche und 350 m Ladelänge, zwei Rampen für den Eilgutverkehr und eine Viehrampe, 400 m lang und 18 m breit, mit 1470 qm Stallungen und 1500 qm offenen Buchten, angeordnet sind.

Um Raum zu sparen und um einzelne Bahnwagen möglichst schnell von der Rampe nach den Aufstellungsgleisen und umgekehrt führen zu können, kommen statt der Weichenverbindungen oft Drehscheiben (Textabb. 822 und 823), oder Schiebebühnen (Textabb. 824 und 825) zur Anwendung.

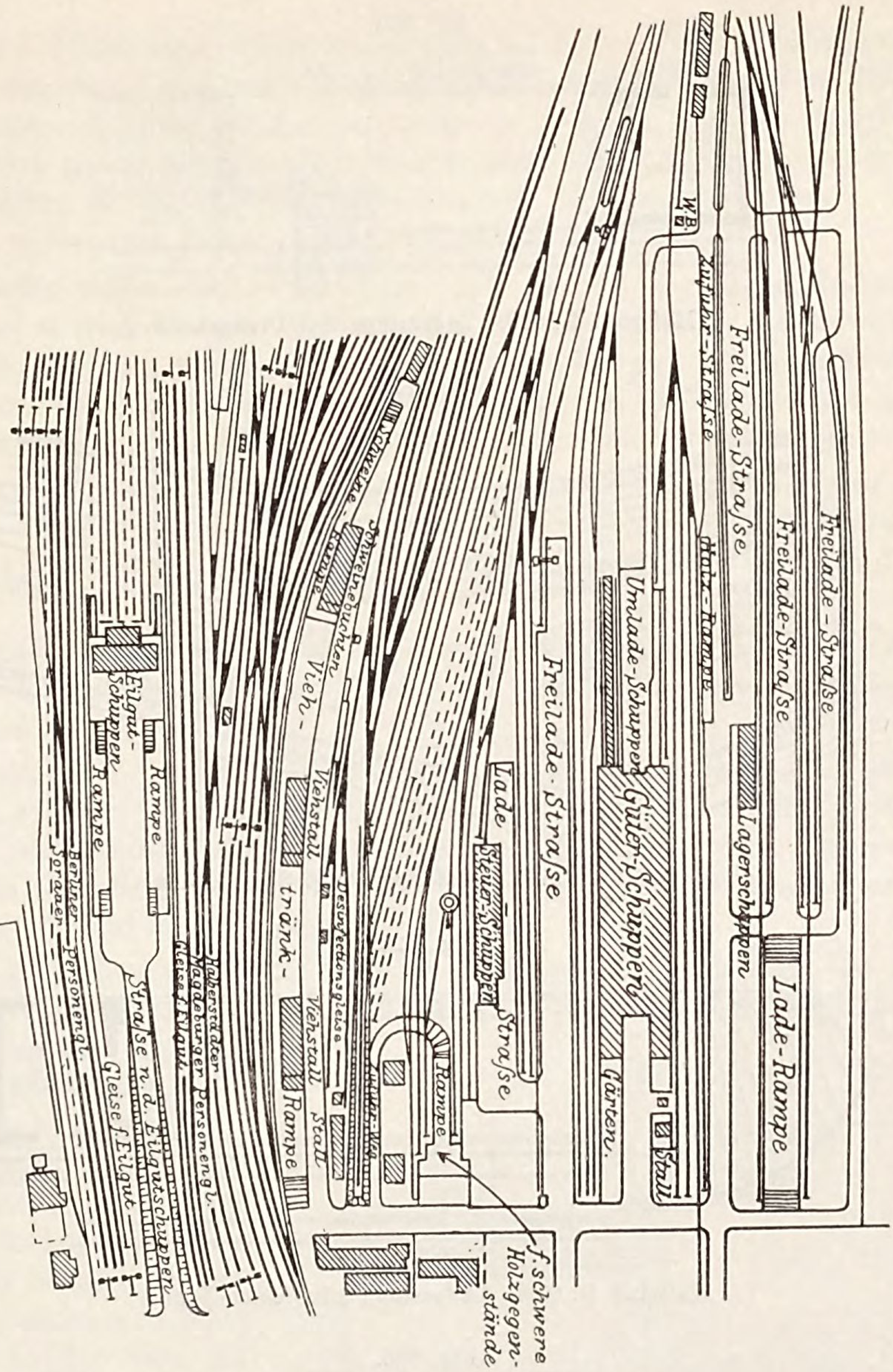
Eine bemerkenswerthe Rampen-Anlage mit Drehscheiben ist die in Frankfurt a. M.[540]) (Textabb. 826). Die drei Gleise sind geradlinig über die Drehscheiben hinweggeführt, um Wagen mit mehr als 5,40 m Achsstand an die Rampen bringen zu können. Auch ist dadurch ein Ablaufen der auf die Drehscheiben aufgebrachten Wagen unschädlich gemacht. Bei dem zungenförmigen Einbaue ist die wagerechte Rampenfläche so groſs, daſs auch die Hinterräder von mit vier Pferden bespannten Wagen auf ihr Platz finden, wenn die Vorderpferde an den Bufferkammern angelangt sind; auch ist der Zungeneinbau so breit, daſs die Pferde bequem abgespannt und beiderseits abgeführt werden können. Alle fünf Kopfladestellen der Rampen können gleichzeitig benutzt werden.

b) 3. Rampen für besondere Zwecke.

Die für seitliche Verladung eingerichteten Militärrampen, an welchen geschlossene Militärzüge be- oder entladen werden sollen, müssen nach den Nrm. 18,3 so liegen, daſs mindestens 20 Fahrzeuge ohne Rückbewegung daran vorbeigeführt

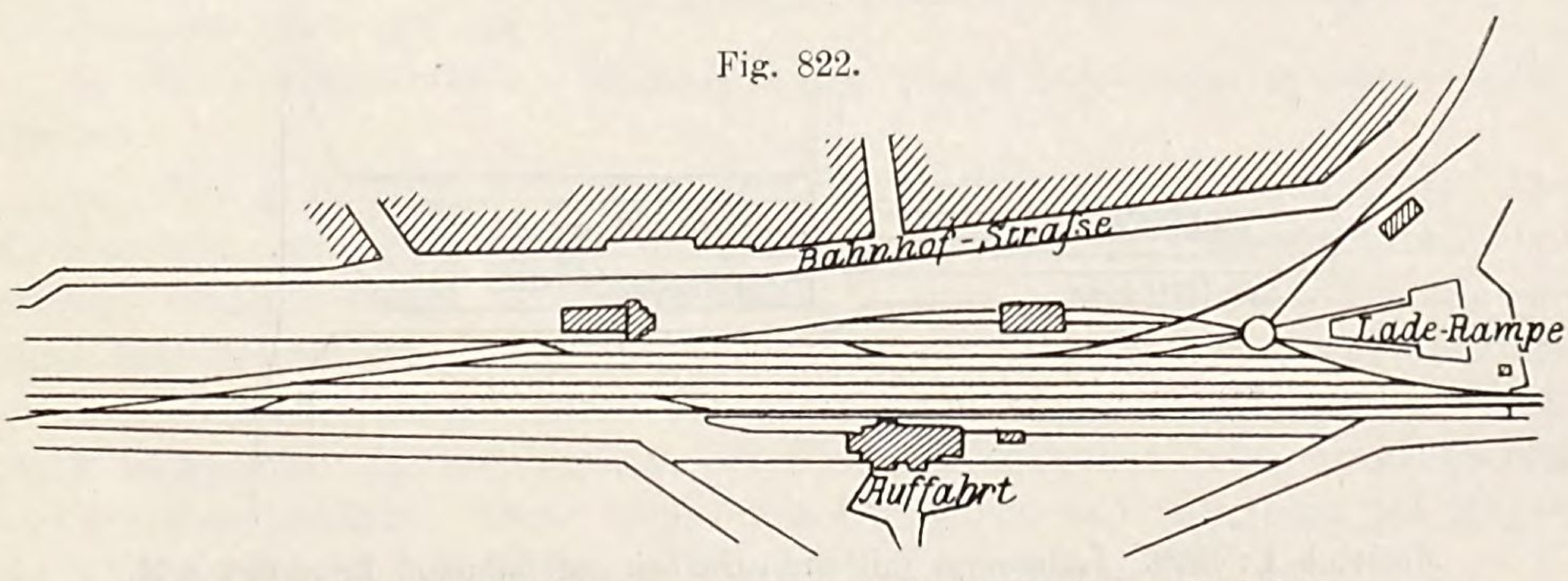
540) Zeitschr. f. Bauw. 1891.

Fig. 821.



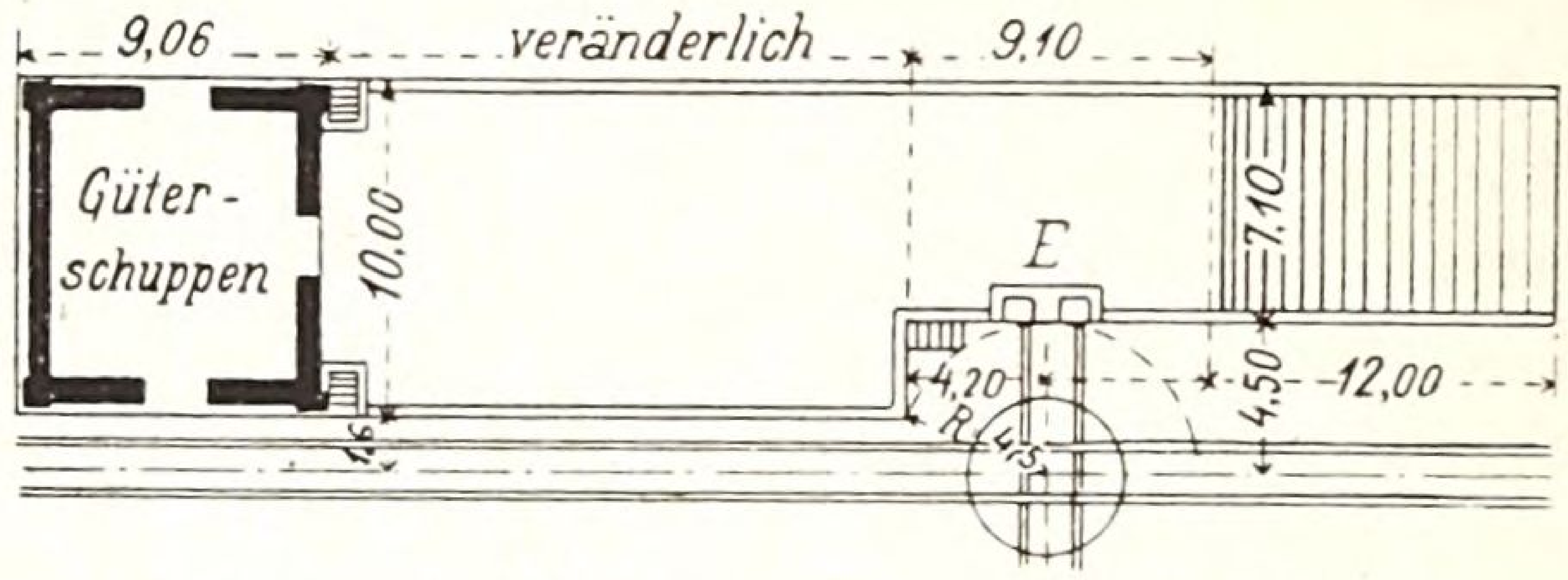
Maſsstab 1 : 5000. Rampenanlage auf Bahnhof Halle a/S. (Textabb. 547, S. 471).

Fig. 822.



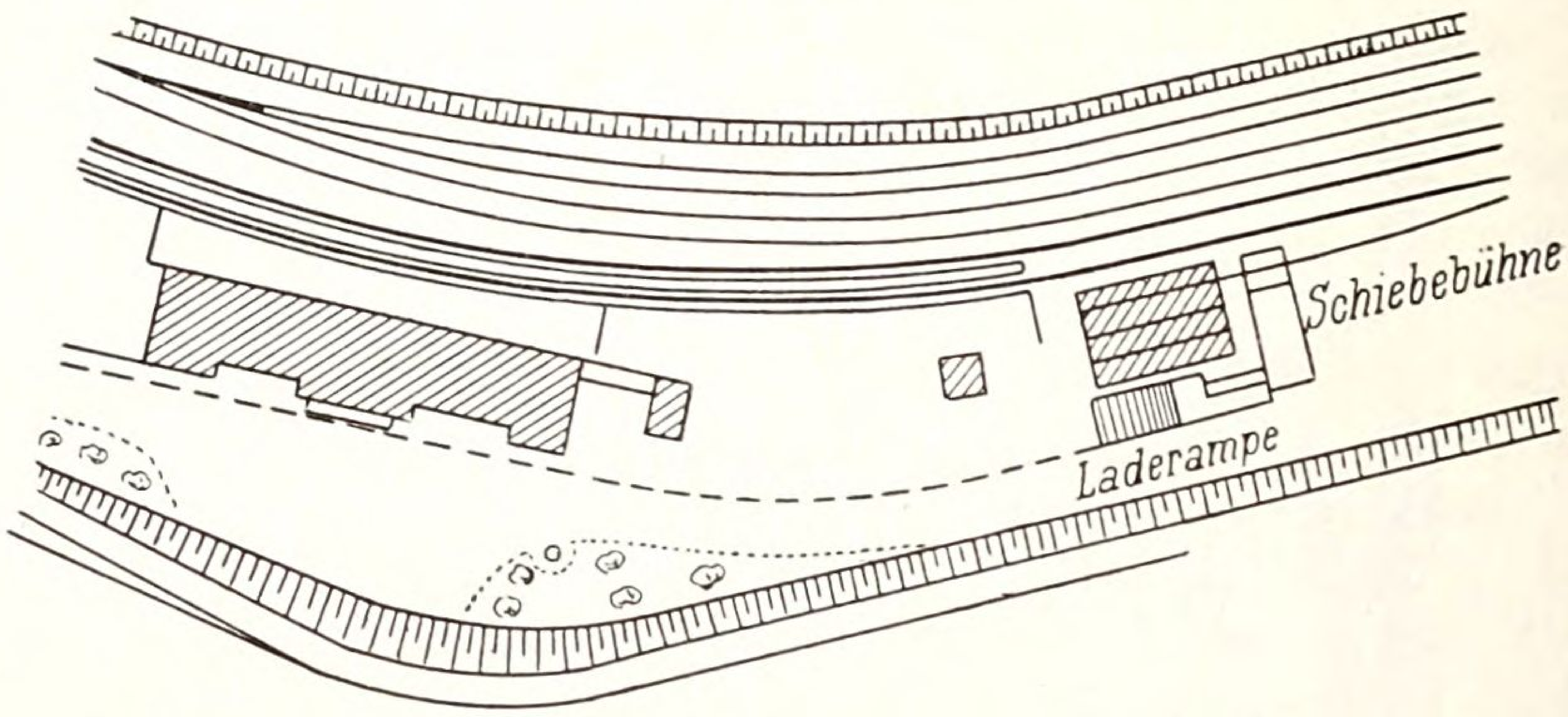
Maſsstab 1 : 4000. Rampe mit Drehscheibe auf Bahnhof Staſsfurt.

Fig. 823.



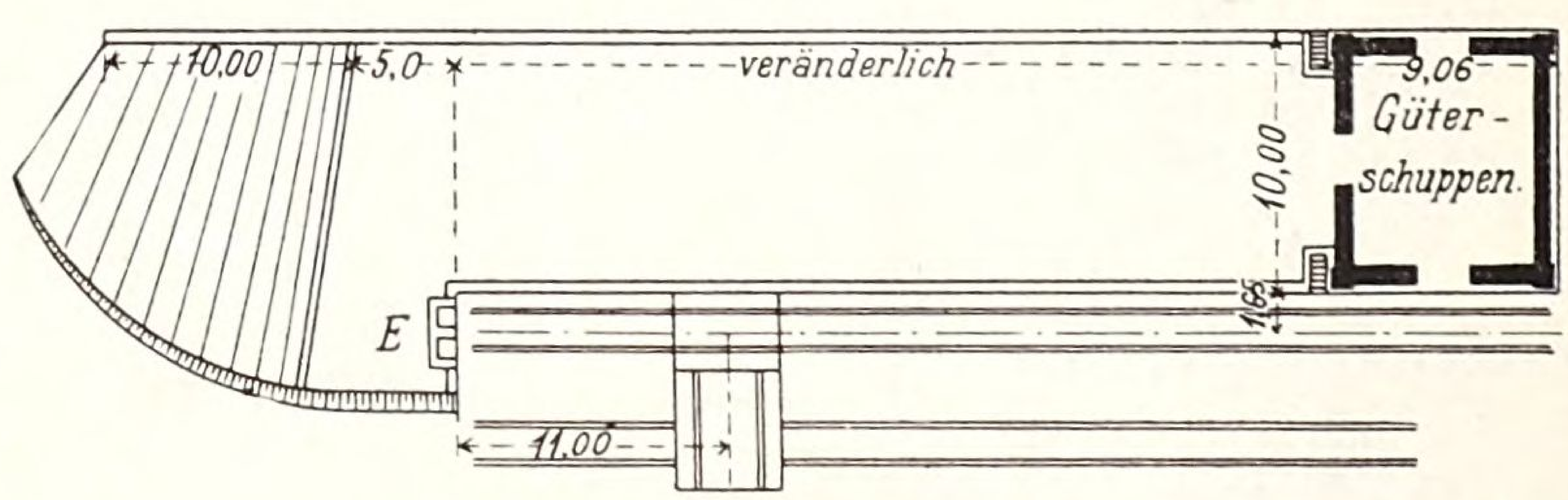
Maſsstab 1 : 600. Laderampe mit Drehscheibe.

Fig. 824.



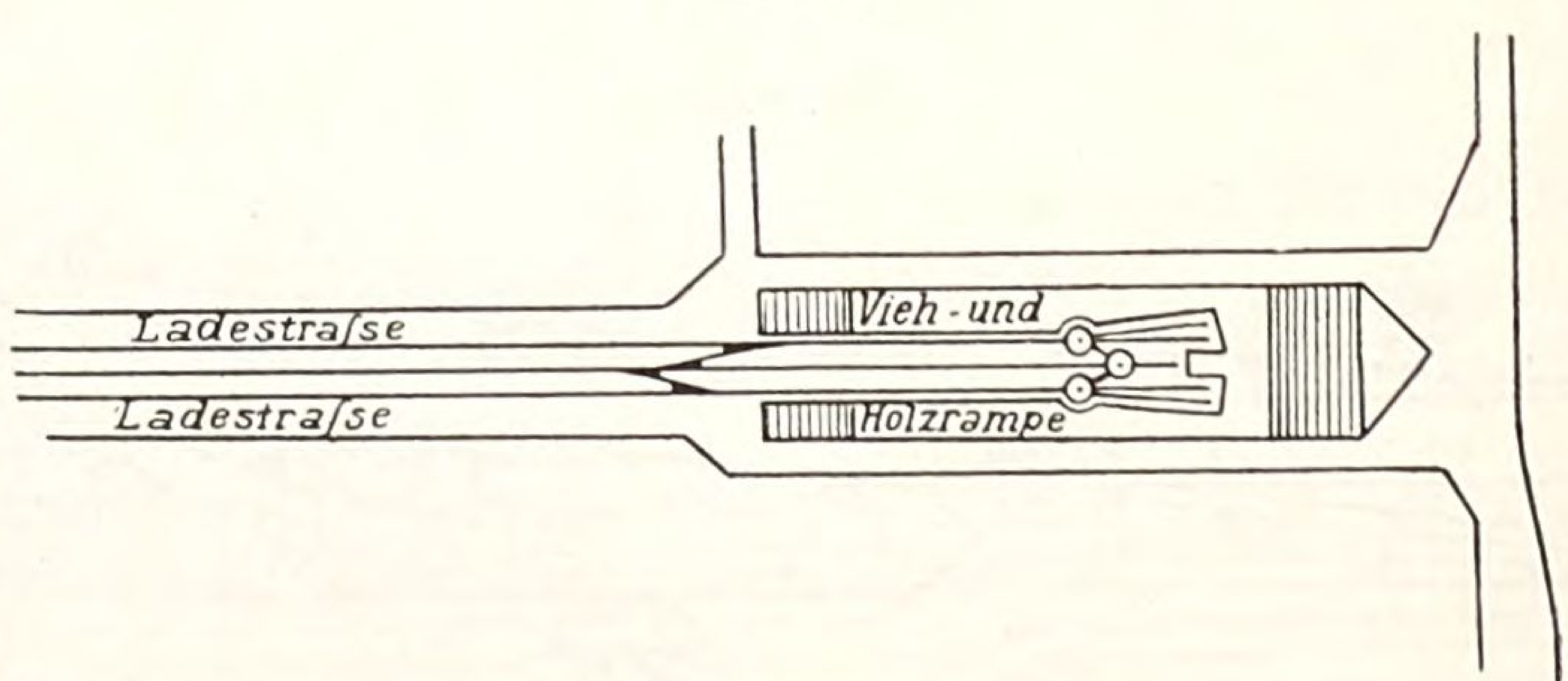
Maſsstab 1 : 2700. Laderampe mit Schiebebühne.

Fig. 825.



Maſsstab 1 : 600. Laderampe mit Schiebebühne.

Fig. 826.



Maſsstab 1 : 4000. Laderampe mit Drehscheiben auf Bahnhof, Frankfurt a/M.

werden können. Wenn der gewöhnliche Verkehr auf dem gedachten Bahnhofe nicht schon die Anlage eines Gleises für 20 Wagen, oder eines durchlaufenden Rampengleises erheischt, so genügt es, die Laderampe so zu legen, dafs das Rampengleis für die Vorführung von mindestens 20 Wagen anstandslos verlängert werden kann. Die Höhe solcher zu Seitenverladung bestimmter Militärrampen über S. O. soll nicht über 1 m betragen (Nmr. 18,3).

Die Militärrampen sind so zu legen, dafs sie von der Hauptzufuhrstrafse leicht erreicht werden können. Sie erhalten entweder mehrere Auffahrten, die übrigens steiler gehalten werden können, als die der Rampen für den allgemeinen Verkehr, oder, was vorzuziehen ist, eine durchgehende Auffahrt in der ganzen Längenausdehnung der Ladebühne, deren Breite zu 8 bis 10 m anzunehmen ist.

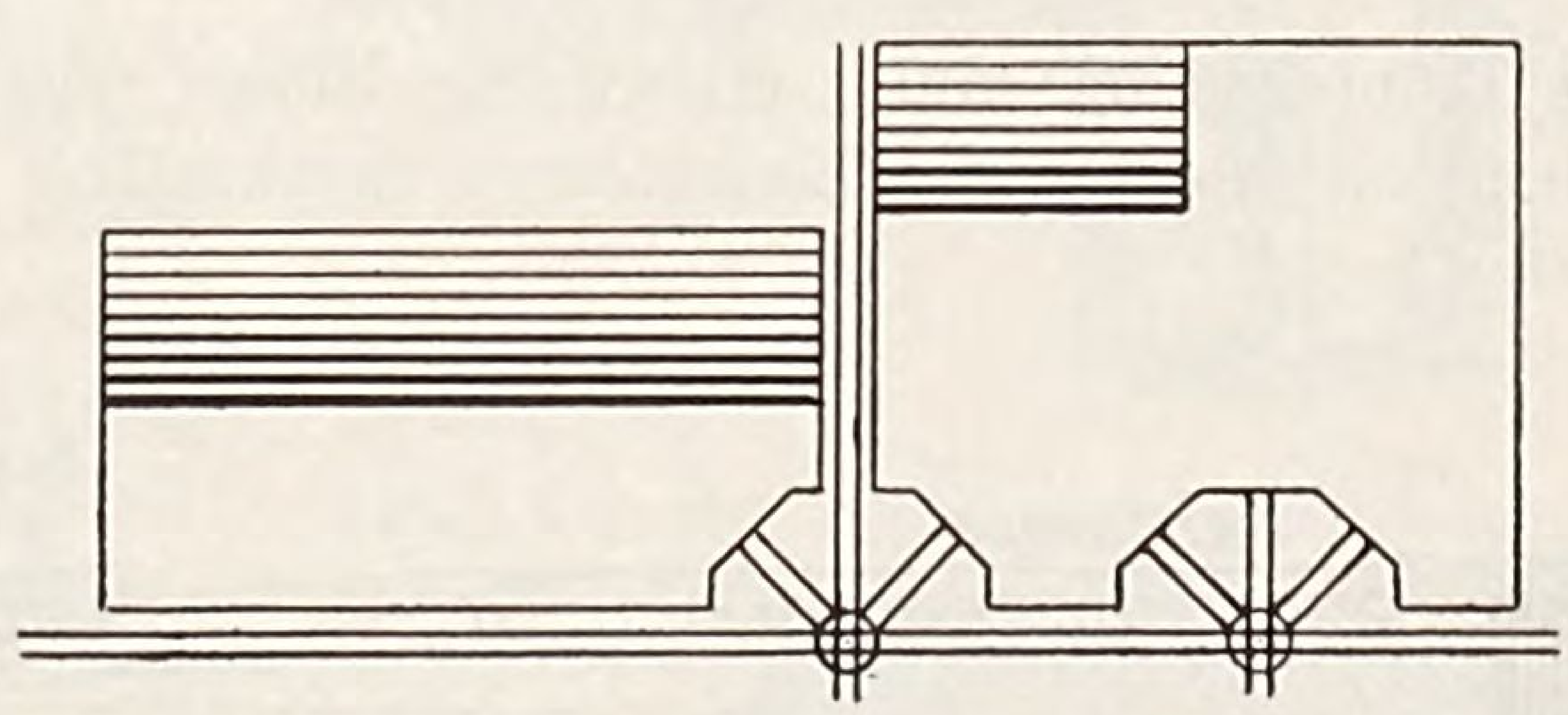
Geschütze und schwere Munitionswagen werden am schnellsten vom Kopfe her verladen, wenn man eine Anzahl Eisenbahnwagen hintereinander aufstellt und die Zwischenräume zwischen den einzelnen Wagen mit starken hölzernen Tafeln überdeckt.

Zum Ein- und Ausschiffen von Truppen auf freier Strecke dienen aus Balken zusammensetzbare Rampen, deren Theile in den Militärzügen mitgenommen werden können.

Die Fahrzeug- und Pferderampen, die gleichzeitig auch für die Verladung von Leichen benutzt werden, liegen zweckmäfsig in der Nähe der Hauptgleise, damit die betreffenden Wagen erforderlichen Falles schnell zu und von den Personenzügen befördert werden können. Man giebt den Fahrzeugrampen eine Bühnengröfse von 150 bis 300 qm.

Um das gleichzeitige Verladen mehrerer Wagen zu erleichtern, ist die in Textabb. 827 dargestellte Anordnung zweckmäfsig. Zur Verladung von Pferden hat sich die in Textabb. 828 dargestellte Rampe bewährt.

Fig. 827.



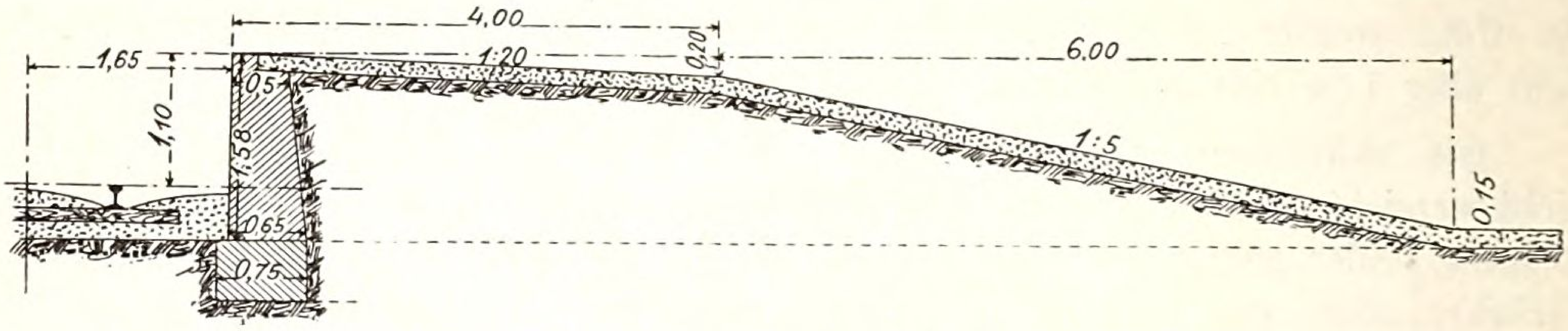
Mafsstab 1 : 1500. Wagen-Verladerampe für mehrere Wagen.

Die Viehrampen für starken Verkehr sind so zu legen, dafs der Zufuhrweg zum Empfangsgebäude von den Viehheerden nicht benutzt zu werden braucht; sie werden daher zweckmäfsig in der Nähe des Güterschuppens oder der Anlagen für den Freiladeverkehr angeordnet.

Um eine gründliche Reinigung der Viehrampen zur Vermeidung der Ansteckungsgefahr bei Seuchen zu ermöglichen, müssen sie eine undurchlässige Oberfläche erhalten (vergl. Abschnitt IV. g.). Am besten ist mit Asphalt vergossenes Kopfsteinpflaster, oder eine Abdeckung mit Asphalt, oder dergl. Cement empfiehlt sich nicht, da er durch die organischen Säuern leicht zerstört wird. Dagegen haben sich die sogenannten „Stettiner Eisenklinker“ vom Pommerschen Industrievereine bewährt. Diese haben eine Oberfläche von 10 × 7 cm bei 20 cm Stärke und werden nach dem Setzen mit Asphalt vergossen.

Die Rampen für Verladung und Ausladung von Rindvieh können im Uebrigen in ähnlicher Weise eingerichtet werden, wie die Rampen für die Verladung von

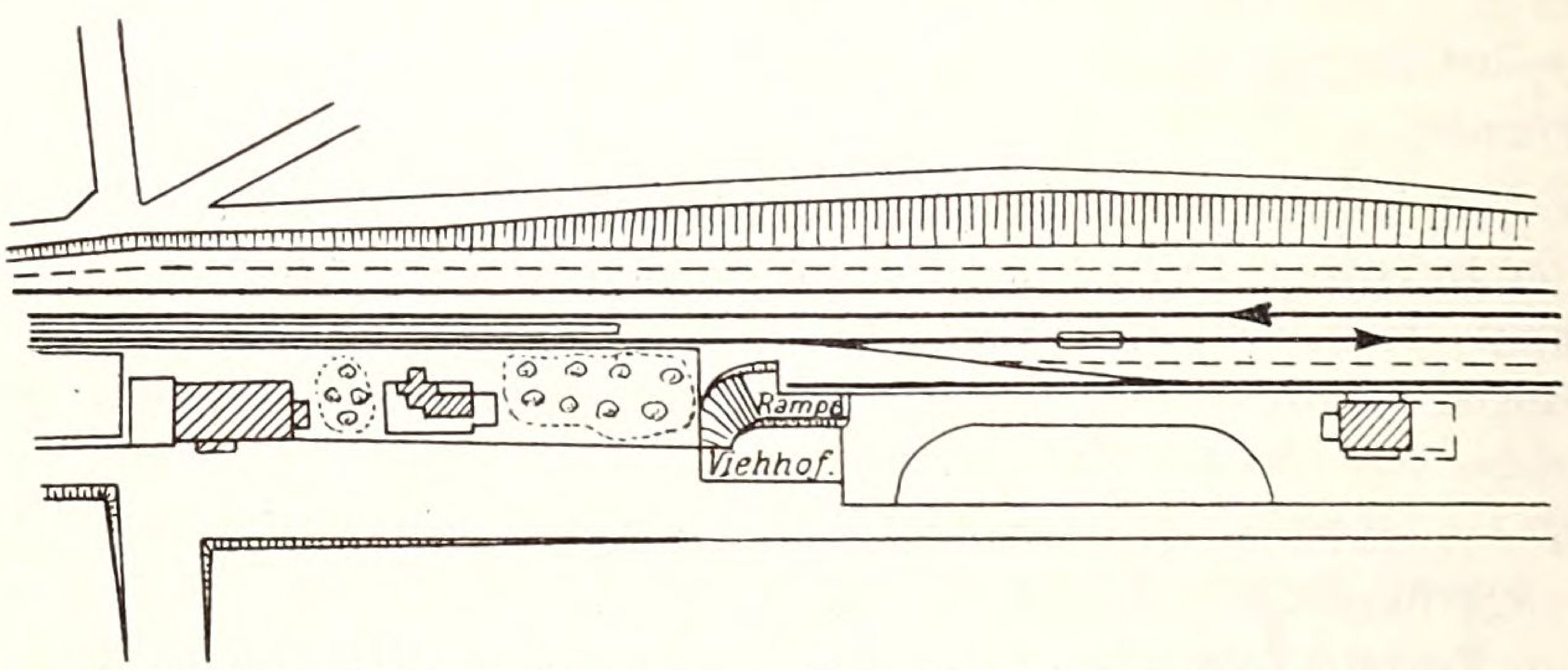
Fig. 828.



Mafsstab 1 : 100. Pferderampe.

Pferden. Für die Verladung von Kleinvieh, das in mehrbödigen Wagen[541]) befördert wird, sind entweder auf den festen Rampen noch bewegliche bereit zu stellen, oder

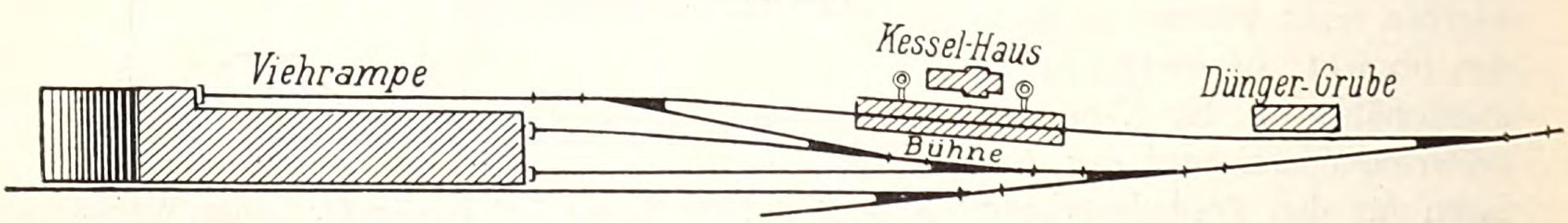
Fig. 829.



Mafsstab 1 : 3600. Laderampe mit Kleinviehhof auf Bahnhof Beuthen.

die Rampenbühne mufs verschiedene Höhen erhalten. Bei ständigem Verladen von Kleinvieh erhalten die Ladebühnen zweckmäfsig auch Einfriedigungen.

Fig. 830.



Mafsstab 1 : 2000. Viehwagen-Reinigungs-Stelle auf Bahnhof Düsseldorf.

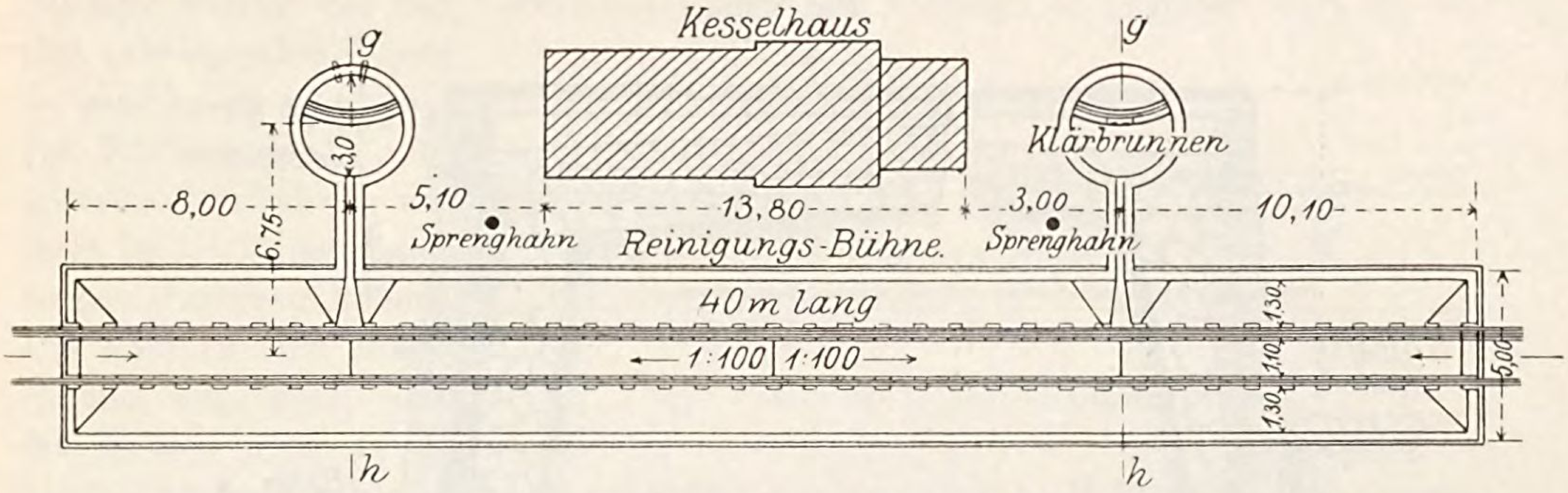
Neben den Viehrampen und mit diesen in Verbindung werden oft kleine Plätze zur einstweiligen Einstellung des zu verladenden Viehes eingefriedigt (Textabb. 829), die manchmal auch, wenn das Vieh längere Zeit eingestellt werden mufs, überdeckt oder mit Ställen verbunden werden. Diese Plätze erhalten besondere Zwischenabtheilungen, um der Ansteckungsgefahr vorzubeugen und Berührung des Viehes

541) Band I S. 485, Textabb. 628 und 629.

verschiedener Händler zu verhindern. Für gute Befestigung des Bodens dieser Viehhöfe und gute Entwässerung ist Sorge zu tragen.

Nach dem Reichsgesetze vom 25. Februar 1876, zu dem für Preufsen der Minister der öffentlichen Arbeiten am 19. November 1886 Ausführungsbestimmungen erlassen hat, liegt den Eisenbahnverwaltungen die Reinigung der Viehwagen ob.

Fig. 831.

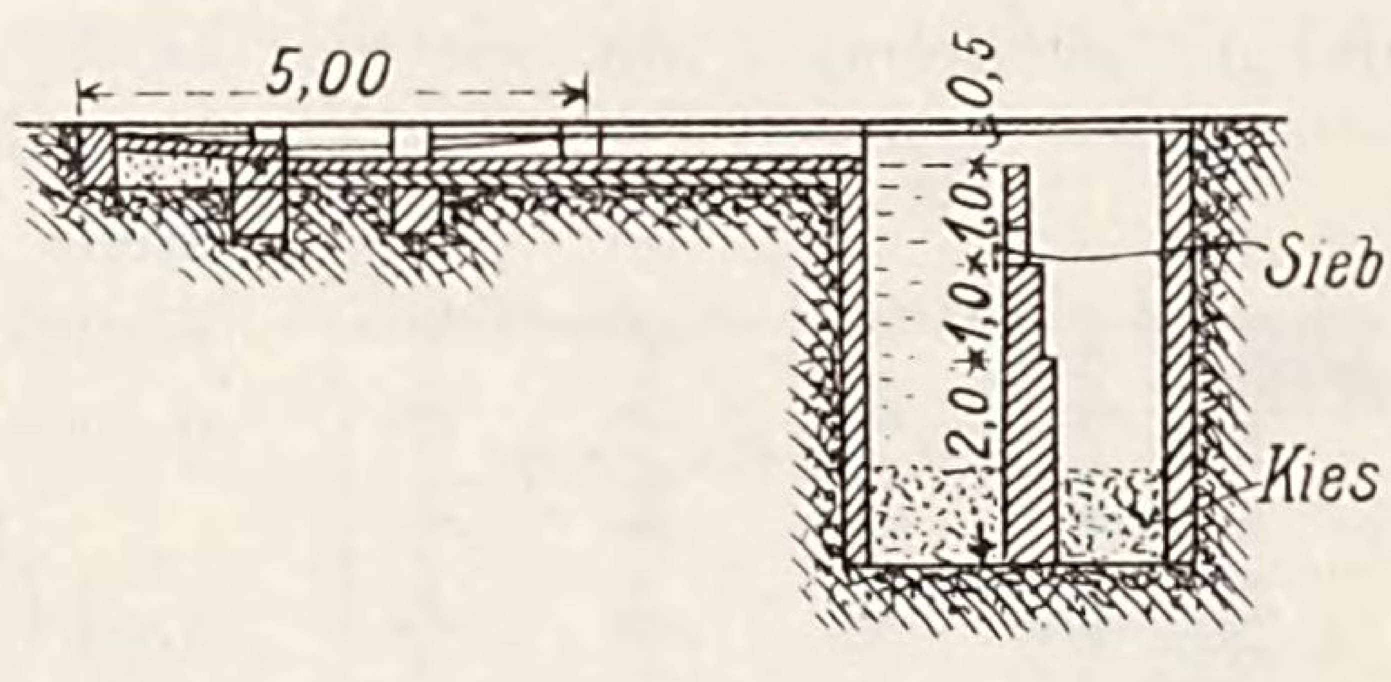


Mafsstab 1 : 325. Bühne und Kesselhaus zur Reinigungsstelle Textabb. 830.

Es müssen daher auf den Bahnhöfen Deutschlands mit stärkerm Viehverkehre in unmittelbarer Verbindung mit den Viehrampen oder in deren Nähe Wagenreinigungsstellen und besondere Entseuchungsanstalten angelegt werden. (Siehe Abschnitt IV g.)

Eine neuere Wagenreinigungsstelle von Bahnhof Düsseldorf[542]) ist in Textabb. 830 bis 832 dargestellt. Zur Aufnahme des festen Düngers und der Streu dient eine Düngergrube von 64 qm Grundfläche und 128 cbm Rauminhalt, deren Boden wasserdicht hergestellt ist. An drei Seiten reichen die gemauerten Umfassungswände 0,80 m über Erdboden, die vierte auf der Abfuhrseite besteht zur Erleichterung des Räumens und Ladens aus 4 m langen Bohlen zwischen Steinpfeilern. Behufs leichterer Reinhaltung ist der Raum zwischen Grube und Gleis mit Ziegeln auf hoher Kante gepflastert.

Fig. 832.



Mafsstab 1 : 216. Klärbrunnen zur Reinigungsstelle Textabb. 830.

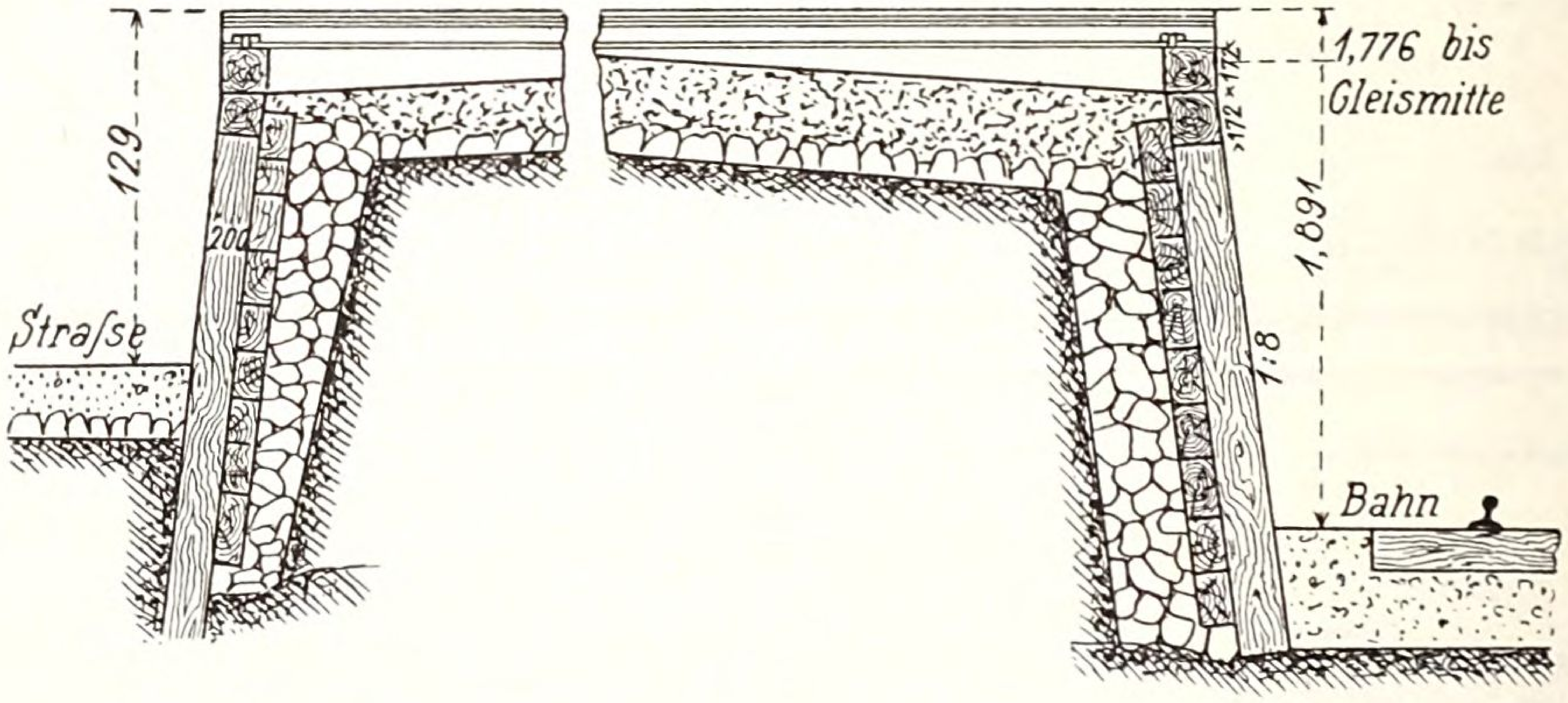
Die Reinigung der Wagen vom festsitzenden Dünger durch Abwaschen und Ausspritzen, sowie das Entseuchen mit Karbolsäuere findet auf der Bühne statt, die von einer erhöhten Rollschicht eingefafst ist. Die Schienen liegen auf Steinwürfeln aus Basaltlava, die aus dem 0,25 m starken, wasserdicht mit engen Fugen hergestellten Ziegelpflaster hervorragen. Das Pflaster ist behufs möglichst schnellen Abflusses der Jauche entsprechend geneigt angelegt. Bei der Länge der Bühne von 40 m können gleichzeitig vier bis fünf Wagen gereinigt werden.

Die zur Aufnahme des flüssigen Düngers 4,5 m tief angelegten, mit Holzdeckeln geschlossenen beiden Klärbrunnen bestehen (Textabb. 832) aus zwei durch eine Scheide-

542) Platt, Zeitschr. f. Bauw. 1891.

wand mit Sieb aus verzinktem Eisendrahte getrennten Theilen. Die Brunnen wirken als Sickerbrunnen. Das mit Dünger vermischte Wasser fliefst durch die Rinne in den vordern Theil des Brunnens und setzt die festen Stoffe unten ab. Ist der Brunnen auf 2 m gefüllt, so tritt die Flüssigkeit durch das Sieb ziemlich rein in den hintern Theil über. Sollte das Sieb verstopft sein, so füllt sich der vordere Theil des Brunnens bis Oberkannte Trennungsmauer, und dann erst fliefst die

Fig. 833.

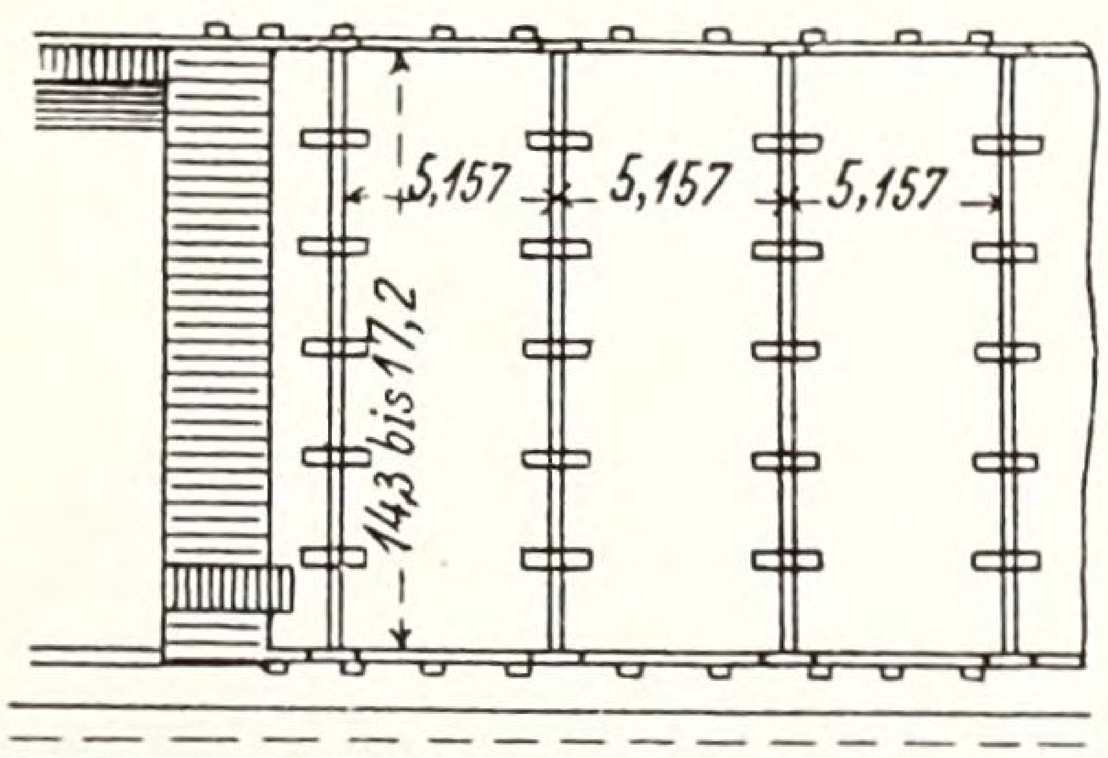


Mafsstab 1 : 50. Holzladerampe der Württembergischen Staatsbahnen.

Jauche in den hintern Raum ab, der den eigentlichen Sickerbrunnen darstellt. Ist also ein Brunnen bis oben gefüllt, so mufs das Sieb gereinigt werden.

Die bei dieser Anlage befolgten Grundsätze sind auch bei kleineren Anlagen, oder da anzuwenden, wo, wie dies häufig der Fall ist, ein Theil des vor der Viehrampe liegenden Gleises selbst als Reinigungsstelle zu dienen hat. Stets ist die Undurchlässigkeit des Bodens und die rasche und bequeme Abführung der Jauche Hauptbedingung.

Fig. 834.



Mafsstab 1 : 500. Grundrifs zu Textabb. 833.

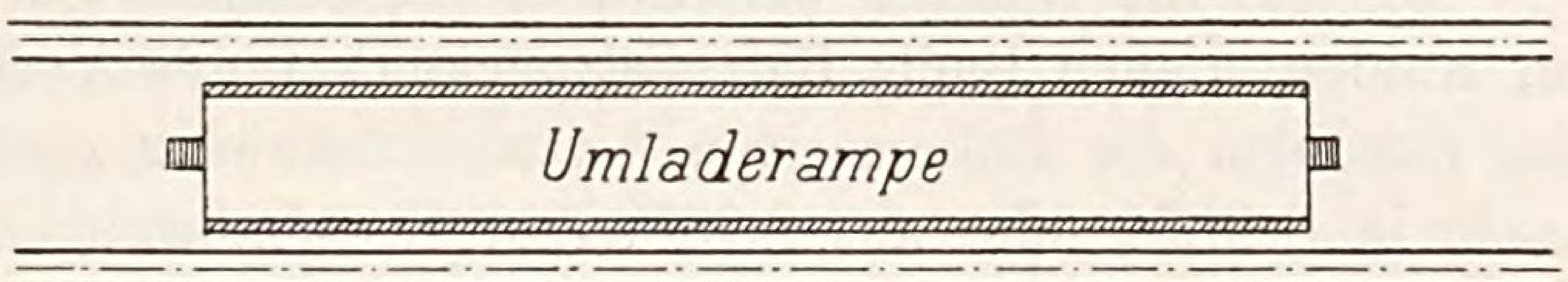
Die Form der Holzrampen ist in den verschiedenen Gegenden sehr verschieden. Vielfach verwendet man für Holzverladungen möglichst breite Rampen, auf die das Landfuhrwerk auffährt und die Hölzer abladet, so dafs die Ladebühne zugleich als Lagerplatz dient.

Ferner sind Rampen von der Form der Textabb. 828 üblich; die Hölzer werden am Fufse der Rampe abgeladen und beim Verladen über die Rampe in die Bahnwagen gerollt, nach Bedarf unter Zuhülfenahme von Seilen und einfachen Winden, die auf der vordern Rampenkante angebracht werden. Endlich werden diese Rampen auch in der Form nicht sehr breiter Ueberladerampen hergestellt, wobei die Höhenlage der Strafse und der Ladebühne so gewählt werden, dafs von dem Strafsenfuhrwerke nach der Rampe und von dieser zum Bahnwagen ein Herablassen der Last stattfindet (Textabb. 833 und 834).

Da Holzrampen in der Regel in Gegenden mit niedrigen Holzpreisen zur Ausführung kommen, hat man deren Einfassung wohl auch aus Holz hergestellt (Textabb. 833 und 834). Auf der Oberfläche der Rampen befinden sich in Abständen von 5,16 m doppelte, auf kurzen Schwellen ruhende Schienen, welche die Bewegung der Holzstämme erleichtern. Die Enden dieser Schienen liegen auf einem Holzstücke, das mit dem Holme der Bohlenwand verbolzt ist.

Rampen zum Verladen von Kohlen, Erzen u. s. w. für den öffentlichen Verkehr werden bei den Versandtstationen mit Auffahrt so angelegt, dafs die das Gut anbringenden Wagen, — gewöhnlich schmalspurige Förderwagen —, unmittelbar auffahren und ihren Inhalt in den Bahnwagen abstürzen können. Die Rampen sind so geräumig anzulegen, dafs die Kohlen u. s. w. bei Mangel an Bahnwagen auf Lager gestürzt werden können. Kohlenladevorrichtungen für Betriebszwecke werden im Abschnitte IV c besprochen.

Fig. 835.



Mafsstab 1 : 750. Umladerampe.

Schliefslich sind noch die Umladerampen zu erwähnen, die zum Ueberladen der Güter von einem Eisenbahnwagen in den andern dienen. Sie sind besonders auf Uebergangsbahnhöfen erforderlich und werden an den beiden Längsseiten von Gleisen umfafst (Textabb. 835). Ihre Länge und Breite richtet sich nach dem auf dem Bahnhofe zu erwartenden Verkehre; letztere wird so bemessen, dafs der Abstand der beiden Ueberladegleise gleich einem Vielfachen des gewöhnlichen Gleisabstandes ist.

An den Kopfenden sind die Umladerampen durch Treppen zugänglich zu machen. Bei sehr starkem Verkehre werden diese Rampen überdacht, so entstehen die Umladehallen (siehe S. 624).

IV. c) Kohlenladevorrichtungen.

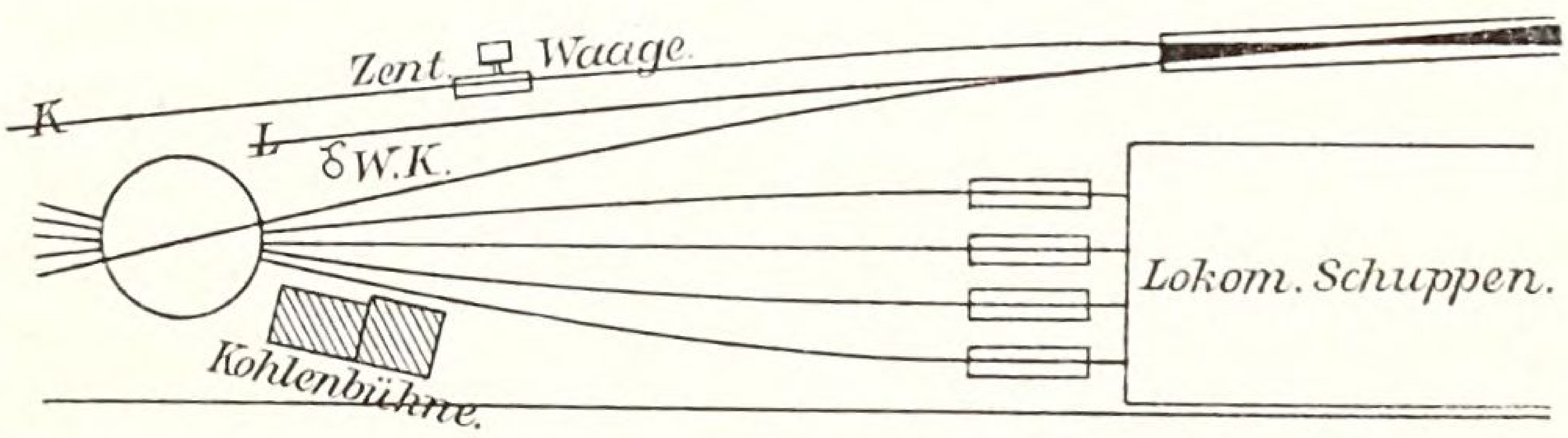
Bearbeitet von **O. Berndt.**

Die bei Eisenbahnen zur Anwendung kommenden Einrichtungen zum Verladen von Kohlen dienen theils Betriebszwecken, theils Verkehrszwecken. Erstere sind zum Bekohlen der Lokomotiven, letztere entweder zum Ueberladen aus Eisenbahnwagen in Schiffe, oder aus Schiffen in Eisenbahnwagen bestimmt.

c) 1. Kohlen-Ladevorrichtungen für Betriebszwecke.

Das Ueberladen der Kohlen aus den Wagen unmittelbar auf die Tender[543]) (Oberlahnstein, Coblenz) ist sehr einfach. Auf dem Gleise K (Textabb. 836) sind die Kohlenwagen aufgestellt; der zu entladende Wagen steht auf der Centesimalwaage, der Tender neben dieser auf dem Lokomotivgleise L, welches der leichtern Ueberladung wegen zweckmäfsig um 0,30 bis 0,50 m gesenkt wird, damit die Oberkante des Tenders etwas tiefer steht, als die des Wagens. Der Abstand der beiden Gleise ist aus demselben Grunde so klein, wie möglich anzunehmen.

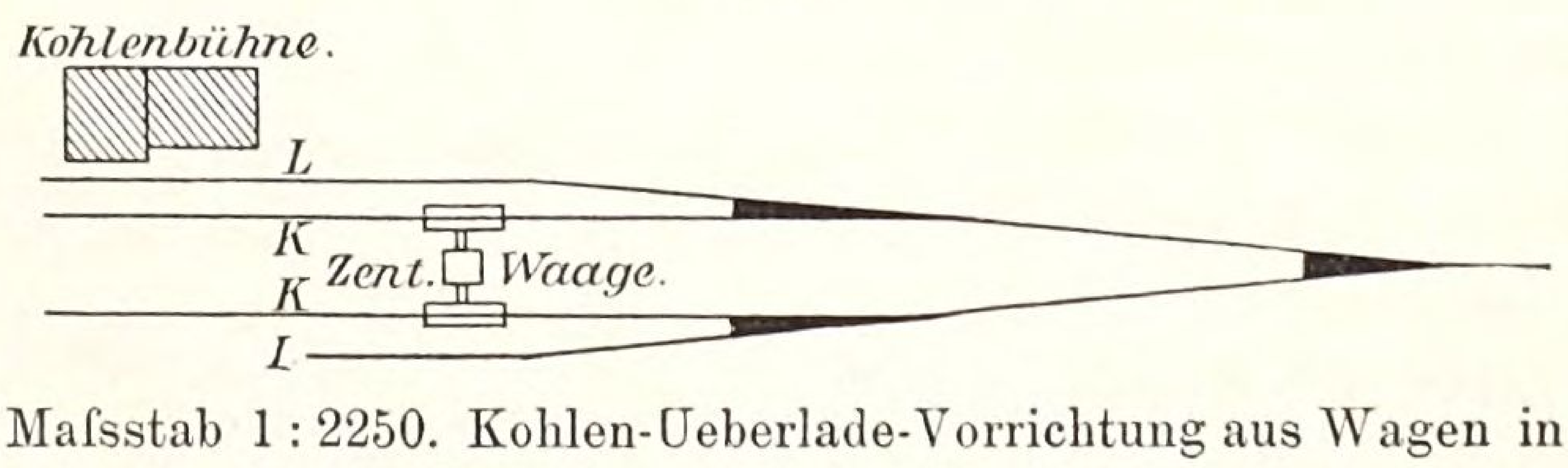
Fig. 836.



Mafsstab 1 : 1500. Kohlen-Ueberlade-Vorrichtung aus Wagen in Tender mit Centesimalwaage.

Das Gewicht der übergeladenen Kohlen wird nach jeder Tenderfüllung festgestellt. Eine Centesimalwaage genügt für einen Tagesbedarf von 75 bis 90 t. Sind zwei Centesimalwaagen nöthig, so wird man sie nach Textabb. 837 neben einander mit gemeinschaftlichem Wägehäuschen anlegen.

Fig. 837.



Mafsstab 1 : 2250. Kohlen-Ueberlade-Vorrichtung aus Wagen in Tender mit zwei Centesimalwaagen.

Die Anlagekosten sind gering, ebenso die Betriebskosten, welche zu 35 bis 40 Pf./t angegeben werden, dagegen hat die Einrichtung den Nachtheil, dafs ein Mischen der Kohlen ausgeschlossen ist und die Kohlenwagen dem Betriebe lange entzogen werden.

543) Deutsche Bauz. 1880, S. 44. Zeitung d. Ver. deutscher Eisenbahn-Verw. 1880, S. 270.

Kleine Kohlenbansen, welche Unregelmäfsigkeiten in der Zuführung der Kohlenwagen ausgleichen, sind nebenbei erforderlich.

In den meisten Fällen werden die Kohlen zunächst auf besonderen Kohlenlagerplätzen oder in Kohlenbansen gelagert und von hier an die Lokomotiven abgegeben. Der Lagerplatz selbst ist mindestens gegen das Lokomotivgleis durch eine 2 bis 2,5 m hohe Einfriedigung abzuschliefsen, die vielfach aus alten Schienen als Pfosten und Schwellen als Planken hergestellt, oder in Mauerwerk ausgeführt wird. Die Zufuhrgleise für die Kohlenwagen sind so anzulegen, dafs die Kohlen aus den Wagen unmittelbar auf den Lagerplatz, oder in kleine Kohlenwagen entladen werden können. Der Kohlenhof wird häufig abgepflastert, oder mit einem harten Estriche ausgeschlagen.

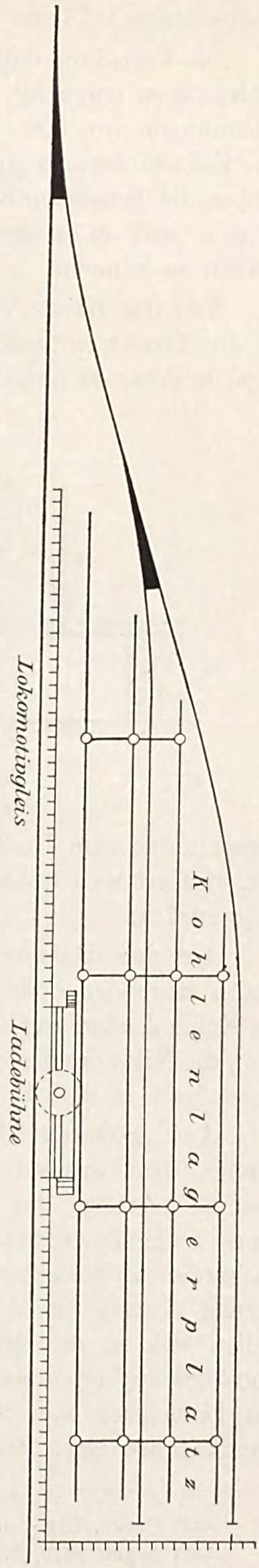
Wenn das Beladen der Tender mittels Krähnen oder Sturzvorrichtungen erfolgt, ist der Lagerplatz nach Textabb. 838 mit einem Netze von Schmalspurgleisen von 500 bis 750 mm Spur zu versehen, die an den Schnittpunkten durch Drehteller verbunden sind, um die Zuführung der Kufen zur Ladestelle mit thunlichst geringem Kraftaufwande zu ermöglichen. Für diese Gleise werden vielfach Feldbahnen benutzt, welche nach Bedarf gelegt und verschoben werden können.

Das Beladen der Tender vom Lagerplatze her geschieht durch Körbe, Ladekrähne, Sturzvorrichtungen oder Umlader.

Das Beladen mittels Rohrkörben ist namentlich auf kleineren Stationen noch viel in Gebrauch. Die 50 kg Kohlen fassenden, gefüllten Körbe werden auf eine Kohlenbühne getragen, oder besser mittels Wippbaum (Textabb. 839) hinaufgehoben und in gröfserer Zahl daselbst angesammelt. Von der Bühne aus werden die Körbe durch zwei Arbeiter auf die Tender geworfen und dabei entleert. Bei Benutzung hölzerner, mit Blech ausgeschlagener Schüttrinnen (Textabb. 839) werden die Körbe mehr geschont; die Schüttrinne mufs aber entsprechend höher, etwa 2,5 m über S. O., liegen, während im andern Falle 2,0 m genügen.

Die Körbe aus Stuhlrohr kosten 3,50 bis 4,25 Mk., müssen nach Verladen von etwa 40,000 kg Kohlen ausgebessert werden und sind nach Verladen von weiteren 40,000 kg abgenutzt. Das Verladen der Kohlen vom Wagen in die Bansen und aus letzteren auf die Ten-

Fig. 838.



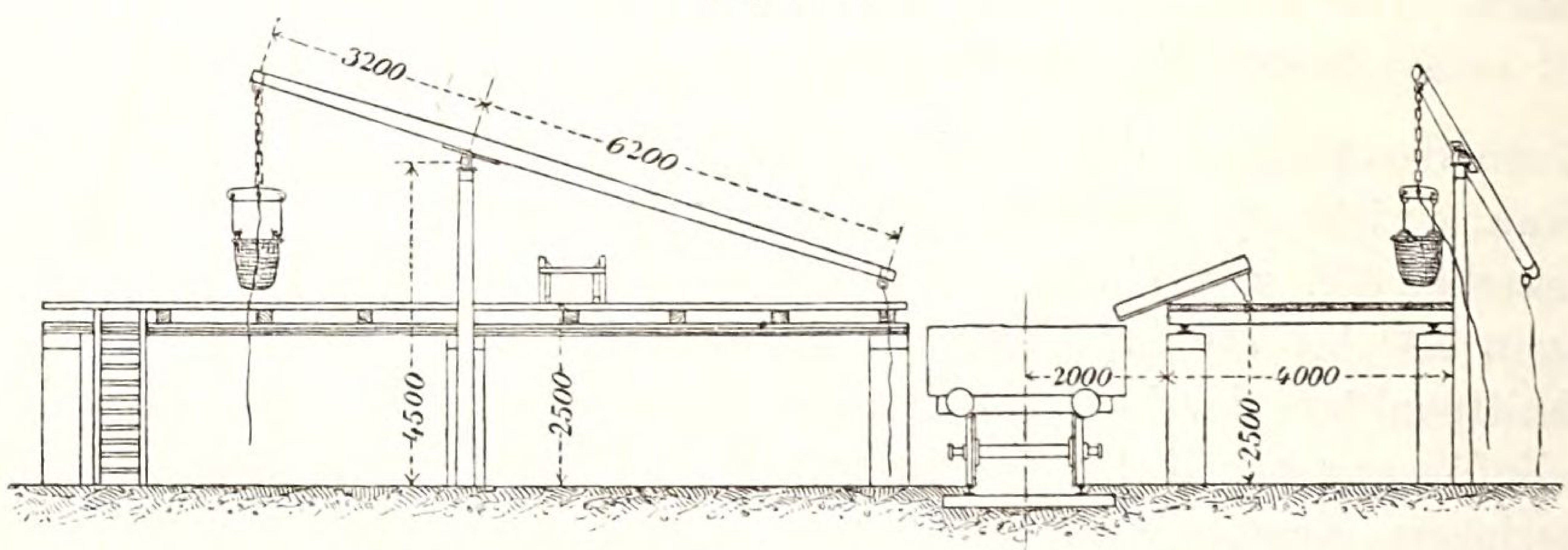
Mafsstab 1 : 1000. Kohlen-Lagerplatz.

der mit Rohrkörben kostet[544]) einschliefslich Verzinsung und Tilgung je nach den Arbeitslöhnen 0,78 bis 1,13 M./t.

Die Verladung mittels eines Kohlenladekrahnes und kleiner, vierräderiger Kohlenwagen empfiehlt sich, wenn die Tagesausgabe mindestens 20 t beträgt; die Kohlenwagen von 500, seltener 1000 kg Inhalt werden vom Lager, oder unmittelbar vom Eisenbahnwagen aus gefüllt und an den Krahn gefahren. Bei Handkrähnen werden die beladenen Kohlenwagen auf eine etwa 2,5 m hohe Bühne (Textabb. 840) gehoben und in gröfserer Zahl aufgestellt, um die Tender thunlichst schnell beladen zu können.

Von der Bühne werden die Wagen mit dem Krahne einzeln aufgehoben und auf die Tender entleert; sie werden zu diesem Zwecke an zwei Zapfen in einem Bügel drehbar so aufgehängt, dafs der Schwerpunkt bei gefülltem Wagen über, bei

Fig. 839.



Mafsstab 1 : 200. Kohlenbühne mit Wippbaum.

leerem unter dem Drehzapfen liegt. Sobald man die am Bügel befindliche Klinke löst, entleert sich daher der Wagen von selbst und kehrt wieder in die richtige Lage zurück.

Auf den dänischen Staatsbahnen in Jütland und Fühnen ziehen die an den Krahn fahrenden Lokomotiven mittels eines am Tenderzughaken befestigten Seiles die Kohlenkasten selbst in die Höhe. Die Länge des Seiles ist so bemessen, dafs, wenn die Mitte des Tenders vor dem Krahne steht, der Kohlenkasten so hoch gezogen ist, dafs er in den Tender entleert werden kann.

Auf gröfseren Bahnhöfen[545]) werden statt der Handdrehkrähne mit bestem Erfolge Druckwasserdrehkrähne von 4 bis 5 m Ausladung und etwa 4 m Hub verwendet. Zufolge der gröfsern Hubgeschwindigkeit von 0,5 bis 0,6 m/sec. sind keine Ladebühnen nöthig. Die Kohlenwagen werden um den Krahn herum im Halbkreise aufgestellt, so dafs sie von ihrem Standorte aus unmittelbar gehoben werden können, um sie über dem Tender zu entleeren. Bei höheren Anlagekosten stellen sich so die Betriebskosten wesentlich billiger, als bei Handkrähnen. Für eine tägliche Verladung von 90 t werden sie zu 0,24 Mk./t angegeben. Auch erfordert das Einnehmen von 5000 kg Kohlen höchstens 10 Minuten, während dafür bei Handkrähnen etwa 20 Minuten nöthig sind.

544) Organ, Erg.-Bd. IX, S. 159.

545) Organ 1879, S. 270.

Bei Neuanlagen wird man, wo elektrischer Strom zur Verfügung steht, elektrisch angetriebene Krähne verwenden.

Die Sturzvorrichtung[546]) auf Bahnhof Hannover hat eine 80 m lange, 3,3 m über S. O. liegende Ladebühne (Textabb. 841), an welcher 32 Sturzkästen von je 750 kg Fassungsraum stehen. Diese werden meist unmittelbar aus den Eisenbahnwagen, soweit nöthig auch vom hinter dem Ladegleise befindlichen Lager aus gefüllt und in die darunter stehenden Tender durch Herabziehen der nur durch Gegengewichte gehaltenen Schüttklappe entleert.

Vom Lager her werden die Kohlen über die Kasten gekarrt.

Die Mischung mehrerer Kohlensorten ist bei der gewöhnlichen Ladeweise ausgeschlossen; die Kohlenausgabe geht sehr schnell von Statten, was bei dem lebhaften Lokomotivverkehre und der beschränkten Gleisanlage von groſser Bedeutung ist.

Bei der Sturzvorrichtung auf Bahnhof Cassel (Textabb. 842) werden die Kohlen vom Wagen oder vom Lager in kleine, 500 kg Kohlen fassende, vierräderige Wagen mit geneigtem Boden geladen und von diesen nach Herablassen der Schüttrinne und Oeffnen der vordern Wagenklappe in die unten stehenden Tender gestürzt. Im Ganzen sind zwei Schüttrinnen und eine Bühne für Tender-Lokomotiven vorhanden.

Wenn auch diese Einrichtung langsamer arbeitet, als die

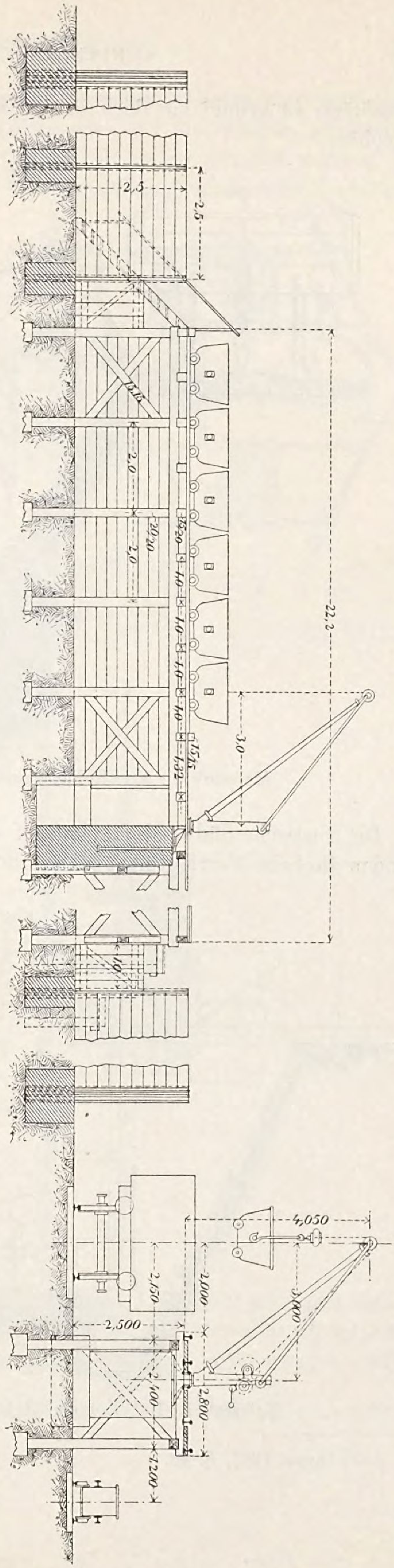


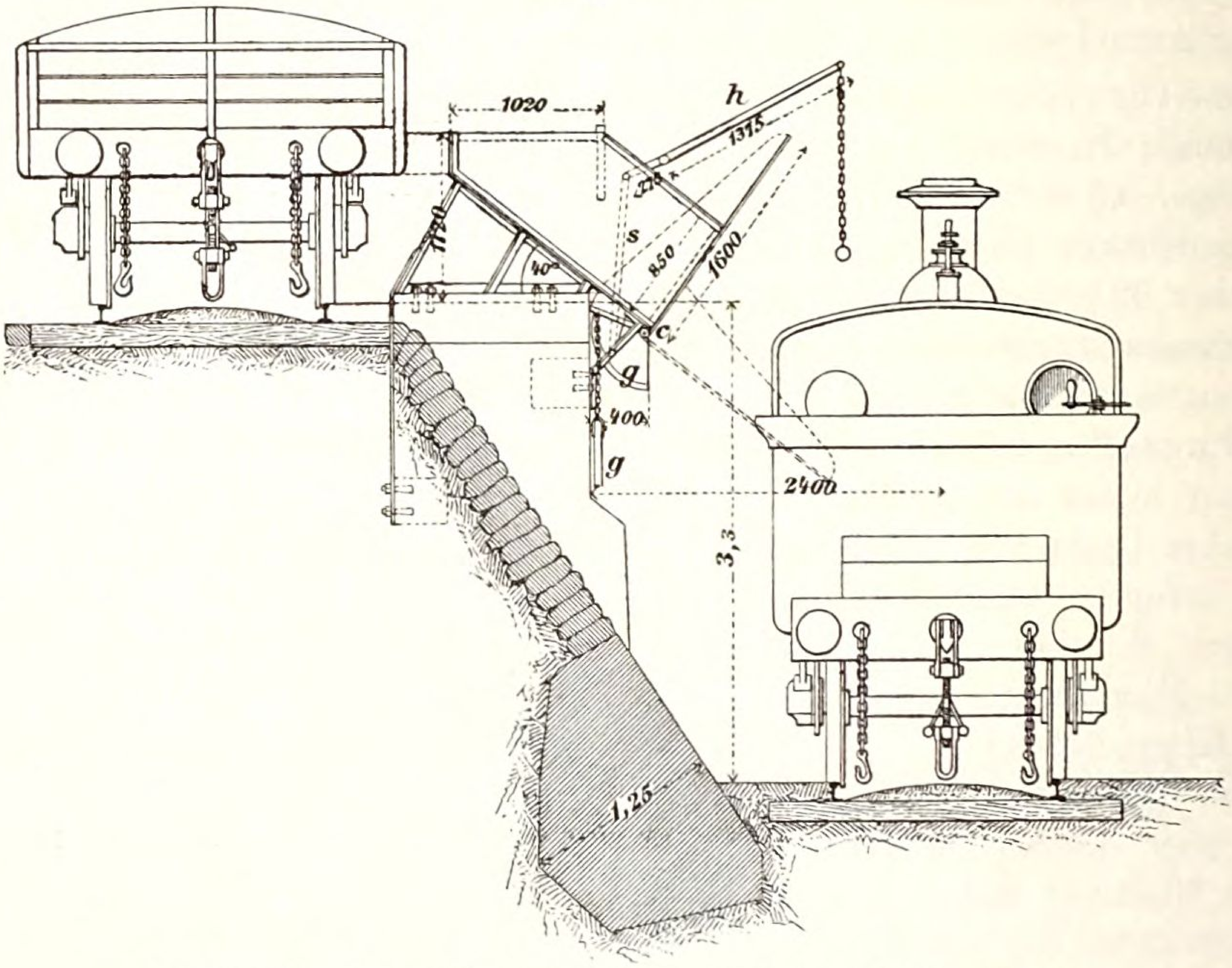
Fig. 840.

Maſsstab 1 : 150. Kohlenbühne mit Rollgleis und Krahn.

546) Zeitschr. d. Arch. und Ing.-Ver. zu Hannover 1886, S. 387.

in Hannover, so genügt sie doch in den meisten Fällen und gestattet das Mischen der Kohlen.

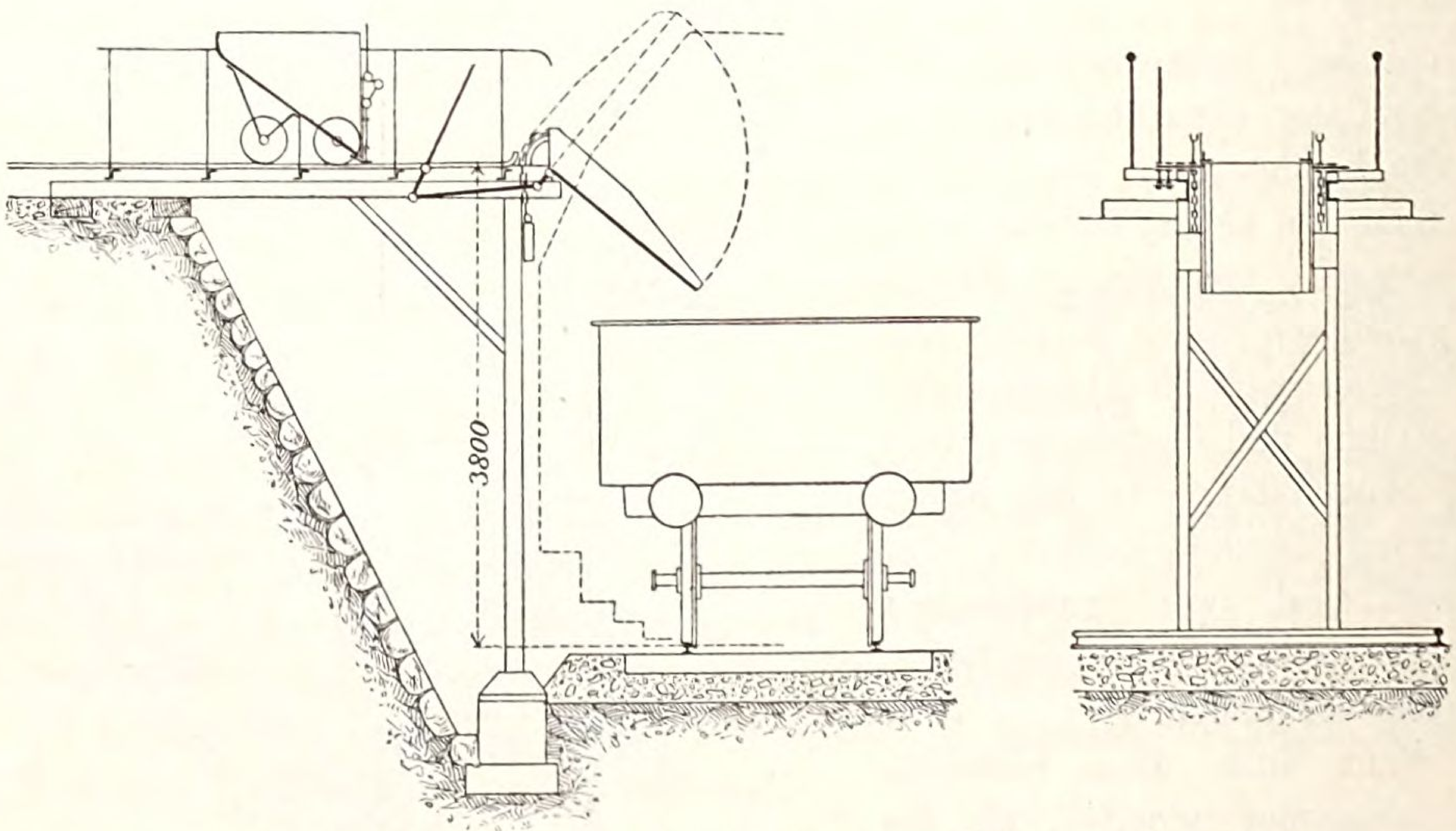
Fig. 841.



Mafsstab 1 : 80. Kohlensturzkästen auf Bahnhof Hannover.

Die russische Südwestbahn hat auf dem Bahnhofe Birsula[547]) eine den vorhergehenden ähnliche Vorrichtung, bei welcher fahrbare Kohlenkippwagen, Seitenkipper

Fig. 842.



Mafsstab 1 : 100. Kohlen-Sturtzvorrichtung auf Bahnhof Cassel.

547) Organ 1883, S. 48.

der Bauart Decauville, auf dem in Bahnhofshöhe angelegten Lagerplatze gefüllt und von der zur Kohleneinnahme anfahrenden Lokomotive auf die erhöhte, zweiseitige, hölzerne Gleisrampe mittels eines endlosen Drahtseiles herauf gezogen werden. Die Wagen werden dann der Reihe nach auf die herabgelassene Ausladerinne ausgekippt.

Die Bestimmung des Gewichtes der verladenen Kohlen geschieht stellenweise durch Abwiegen der gefüllten Fördergefäſse auf einer kleinen Brückenwaage, oder mittels einer zwischen Kettenhaken und Aufhängebügel eingeschalteten Krahnwaage. Meist begnügt man sich mit dem durch wiederholtes Wiegen festgestellten Raummaſse der Ladegefäſse.

Die amerikanischen Kohlenladevorrichtungen haben bedeutend gröſsere Leistungsfähigkeit, als die europäischen und erfordern weniger Bedienung. Sie bestehen meistens aus groſsen bedeckten Gerüsten, welche quer über die Fahrgleise reichen und über jedem einen groſsen, die volle Tenderladung fassenden Trichter haben. Die Füllung wird durch mit Klappen zu verschliessende Bodenöffnungen auf die Tender entleert, wobei die Lokomotiven nur wenige Sekunden halten. Das Kohlennehmen geschieht daher bei Güterzügen häufig, bei Personenzügen selten während der Fahrt und an solchen Stellen, welche den Kohlengruben nahe liegen, oft auſserhalb der Lokomotivstationen. Die Trichter werden mittels kleiner Wagen oder unmittelbar aus den mit Bodenklappen versehenen Eisenbahnwagen gefüllt, welche meist durch eine Dampfmaschine, seltener durch die Lokomotiven selber auf das Gerüst gezogen werden.

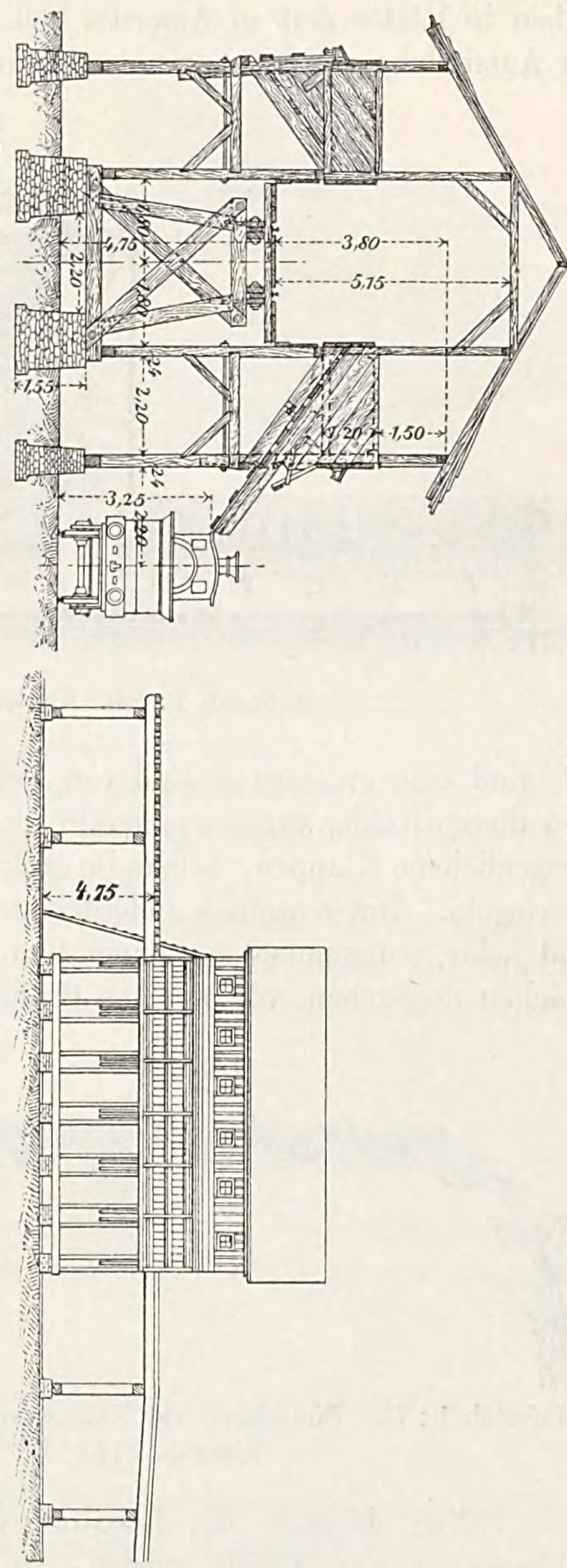


Fig 843.

Kohlenladevorrichtung von Clifton und Burnett.

Maſsstab 1 : 225. Querschnitt.

Maſsstab 1 : 425.

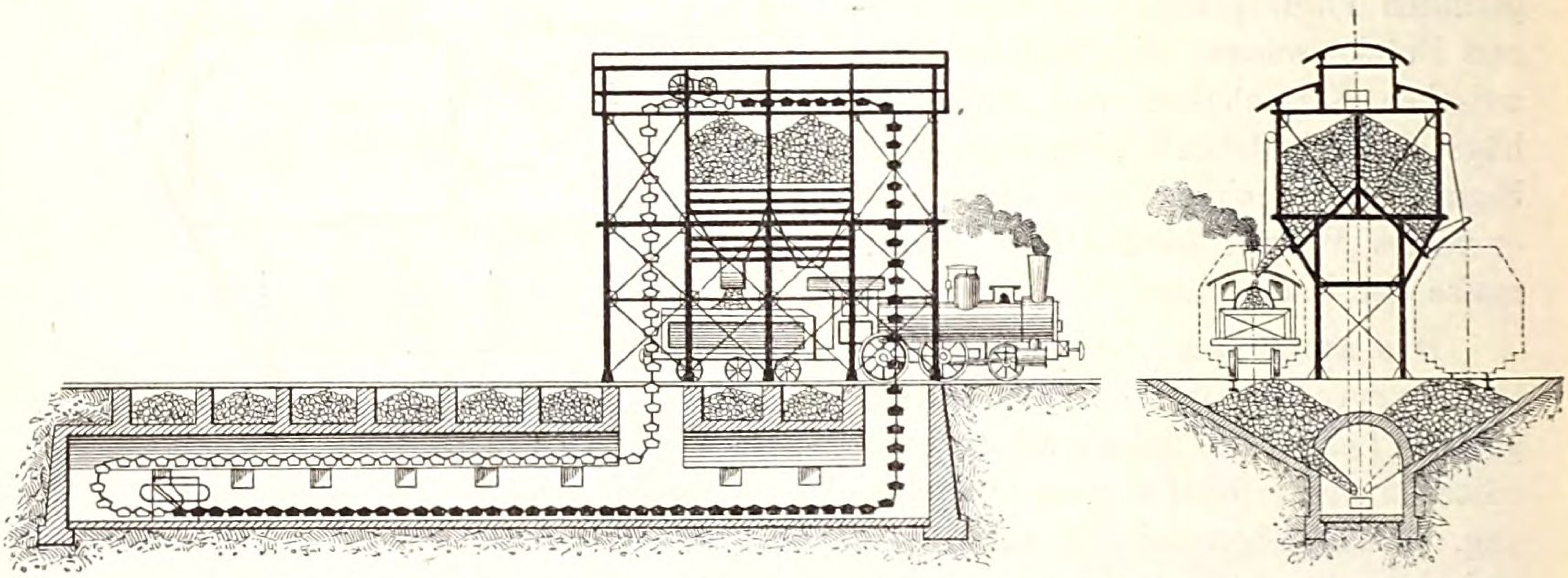
Die Pittsburgh-, Cincinnati- und St. Louis-Bahn hat in Columbus[548]) über den drei zum Lokomotivschuppen laufenden Gleisen einen Dampf-Laufkrahn auf Holzjochen aufgestellt, welcher die zwischen den Lokomotivgleisen stehenden, mit Bodenklappen versehenen Kohlenwagen empor-

548) Stahl und Eisen 1893, S. 777; Génie civil 1893, Bd. 22, S. 117; Glaser 1895, I, S. 233; Engineering Record 1896, II, S. 163.

hebt, um sie über den Tendern zu entladen. Die von einem Kohlenzuge aus beladenen Kästen fassen 2,5 bis 3 t Kohlen, das Beladen eines Tenders mit 4500 kg Kohlen dauert $3^1/_2$ Minuten[549]).

Die Kohlenverladevorrichtungen[550]) nach Clifton und Burnett (Textabb. 843) haben in letzter Zeit in Amerika viel Anwendung gefunden. Zu beiden Seiten einer für Aufstellung von Kohlenwagen bestimmten Hochbahn, die mittels Rampe zugängig

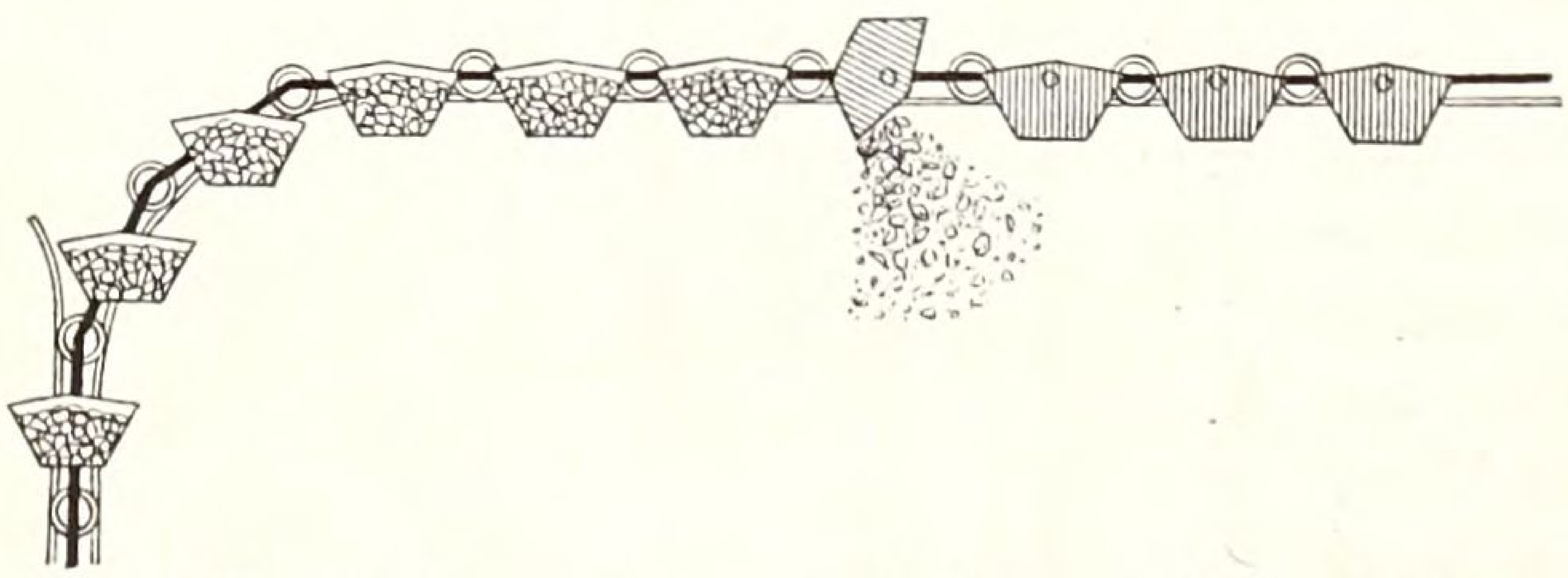
Fig. 844.



Mafsstab 1 : 400. Kohlenverlade-Vorrichtung von Hunt.

ist, sind eine gröfsere Anzahl von Behältern mit geneigtem Boden angeordnet, die von diesen Kohlenwagen aus gefüllt werden. Vor diesen liegen durch Gegengewichte ausgeglichene Klappen, welche in senkrechter Lage die Abschlufsthüren der Behälter verriegeln. Die einzelnen Behälter werden nach Bedarf mehr oder weniger gefüllt und jeder ankommenden Lokomotive wird nach Angabe ihres Bedarfes durch ein Zeichen angegeben, vor welchen Behälter sie zu fahren hat. Die betreffende Klappe wird dann herabgelassen, die Abschlufsthür öffnet sich durch den Druck der Kohlen und letztere fallen über die Klappe bis auf die Mitte des Tenders. Nach Entleerung des Behälters geht die Klappe durch das Gegengewicht selbstthätig in die senkrechte Lage zurück und verriegelt die Thür.

Fig. 845.



Mafsstab 1 : 75. Eimerkette zur Kohlenverlade-Vorrichtung Textabb. 844.

Sollen dagegen die Behälter von den meist mit Bodenklappen versehenen Güterwagen aus gefüllt werden, so sind sie unter der Hochbahn[551]) anzuordnen, wodurch sich die Breitenabmessungen der ganzen Anlage entsprechend verringern, während die Hochbahn höher gelegt werden mufs.

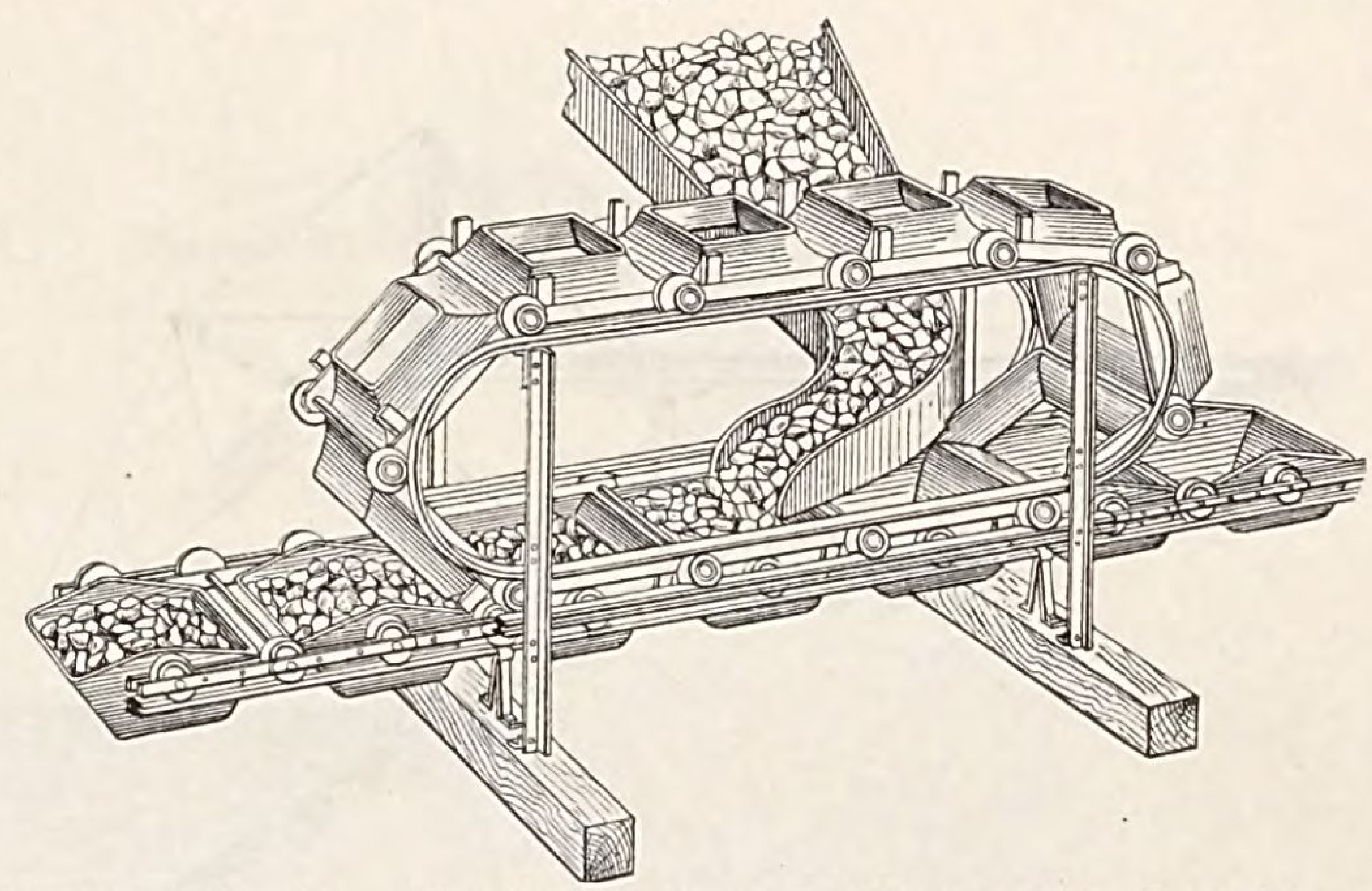
549) Andere amerikanische Anlagen gröfseren Umfanges siehe Organ 1888, S. 31, 74.

550) Génie civil 1892/93, Bd. 22, S. 116.

551) Engineering Record 1896, II, S. 163.

Grofse Verbreitung haben in Amerika neuerdings die Verladevorrichtungen[552]) der C. W. Hunt Co. in New-York gefunden[553]). Textabb. 844 zeigt eine derartige Anlage zum Bekohlen von Lokomotiven. Die Kohlen werden aus den Eisenbahnwagen in die unter den Gleisen liegenden Schütttrichter gestürzt und von hier durch ein Becherwerk „Conveyor" in die hochliegenden Behälter befördert, von wo sie auf Schüttrinnen in die Tender stürzen.

Fig. 846.



Mafsstab 1 : 45. Fülltrichterkette zur Kohlenverlade-Vorrichtung Textabb. 844.

Der Conveyor (Textabb. 845) besteht aus einer endlosen, doppelten Laschenkette mit drehbar über dem Schwerpunkte aufgehängten Bechern, welche auf wagerechter Strecke durch Anstofsen an einen verstellbaren Anschlag gekippt und entladen werden.

Die Verbindungsbolzen der Kette sind mit Rollen versehen, die auf Schienen laufen; die Fortbewegung geschieht fast gleichförmig durch ein Schaltwerk mit einer Geschwindigkeit von 0,143 m/sec bis 0,2 m/sec.

Zum richtigen Füllen der Becher dient eine besondere Trichterkette (Textabb. 846), deren einzelne Trichter zahnartig in die Becher eingreifen und von diesen mitgenommen werden. In die dicht aneinander schliefsenden Trichter läuft die Kohle aus einer geneigt liegenden Füllrinne.

c) 2. Kohlenladevorrichtungen für Verkehrszwecke.

Der ständig wachsende Kohlenverbrauch fordert eine schnelle Verladung, um die Beförderungsmittel möglichst ausnutzen und die Frachtkosten verringern zu können.

2. α) Vorrichtungen zum Verladen der Kohlen aus Eisenbahnwagen auf Schiffe.

Für die Verladung der Kohlen von den Eisenbahnwagen auf die Schiffe verwendet man in der Regel folgende Anordnungen oder Mafsnahmen:

1. Die Schüttrinnen (spouts). Die Kohlen fallen aus dem Wagenboden in eine geneigtliegende, zur Schiffsluke reichende Schüttrinne und aus dieser in den Schiffsraum. — Die Schüttrinne ist nur da anwendbar, wo die Gleise hoch genug über dem Wasserspiegel liegen.

[552]) Organ 1887, S. 168; Journal für Gasbeleuchtung 1895, S. 593.

[553]) Das Ausführungsrecht für Deutschland besitzt J. Pohlig in Köln.

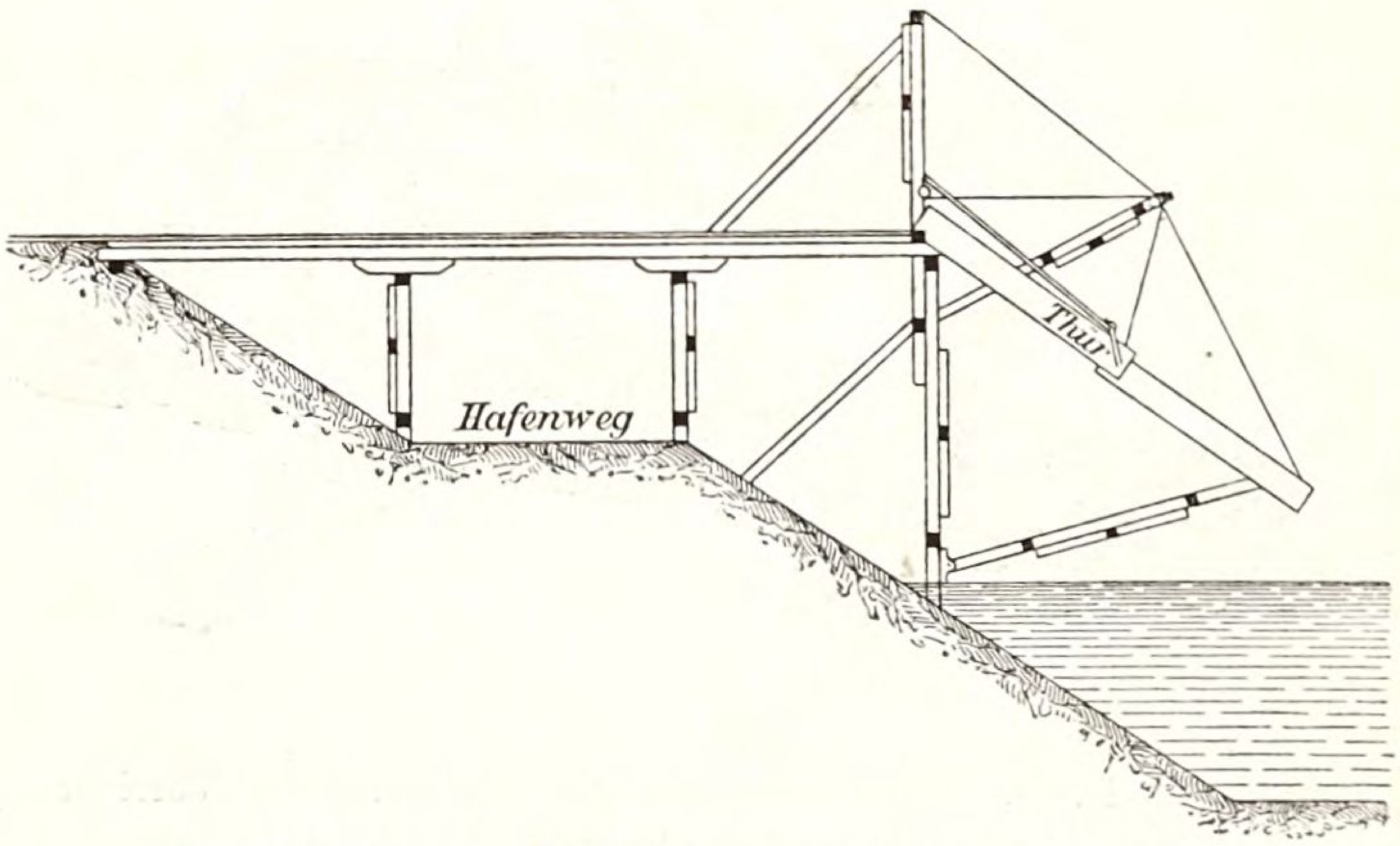
2. Die Kipper. Die Wagen werden um eine wagerechte Achse gekippt und bei geöffneter Kopfwand über eine Schüttrinne, oder unmittelbar in das Schiff entleert.

3. Der beladene Wagen wird mittels Krahn oder Hebewerk bis zur Schiffsluke herabgelassen und durch Bodenklappen, oder Kippen entleert.

4. Die Kohlen werden in besonderen, auf den Eisenbahnwagen stehenden Kasten bis zur Entladestelle gefahren, dort mit Krähnen von den Wagen abgehoben und nach Herablassen in den Schiffsraum durch Bodenklappen entleert.

Die unter 1. und 2. aufgeführten Einrichtungen sind am leistungsfähigsten, bewirken aber eine starke Zerkleinerung der Kohle.

Fig. 847.



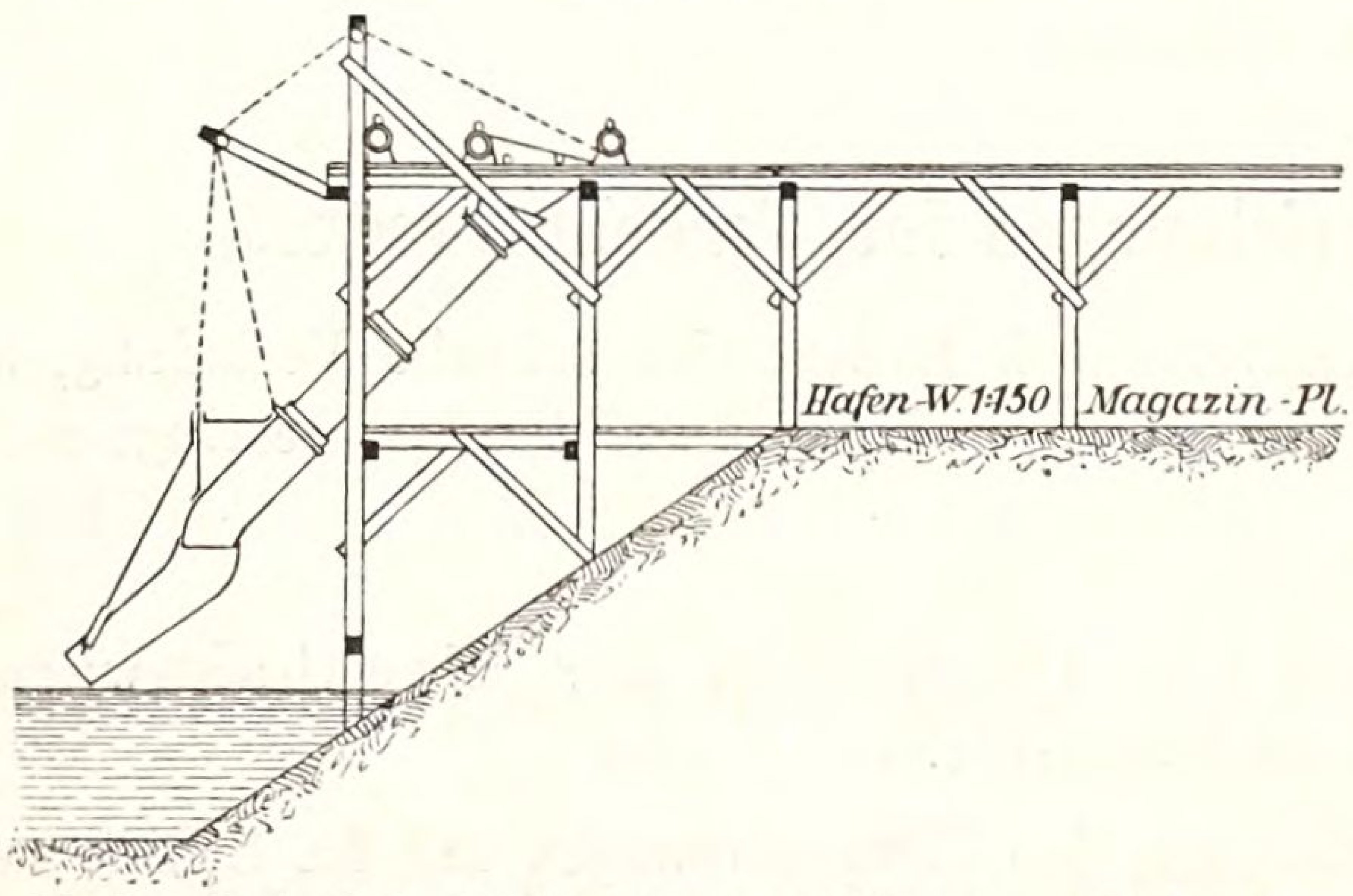
Mafsstab 1 : 250. Kohlensturzvorrichtung in Ruhrort.

Die Kasteneinrichtung 4. verursacht, wo die Gruben von den Wasserstrafsen weiter entfernt liegen, durch das Zurücksenden der Kasten hohe Frachtkosten; die Kohle wird dagegen so am wenigsten zerkleinert.

Im Gebiete des V. d. E. V. sind für die Umladung von Kohlen in Verwendung[554]): Rutschen; trichterförmige Sturzbühnen; Kohlenkipper; Dampf- und Druckwasserkrähne.

Die Schüttrinnenanlagen[555]) in Ruhrort (S. 486) zeigen die Textabb. 847 und 848. Starke hölzerne Gerüste gestatten die Beförderung der Kohlenwagen bis an die Hafenböschung. An die Bohlenabdeckung des Gerüstes schliefsts ich eine stellbare Schüttrinne (Textabb. 847), oder ein Trichter (Textabb. 848) unten mit einem drehbaren Rohrstücke an, um das Schiff nicht zu oft verholen zu müssen. Bei der Verwendung des Trichters findet eine starke Zerkleinerung der Kohlen statt, indem die Kohlen gegen die schrägen Trichterwände, besonders gegen die des drehbaren Rohrstückes, schlagen.

Fig. 848.



Mafsstab 1 : 250. Kohlensturzvorrichtung in Ruhrort.

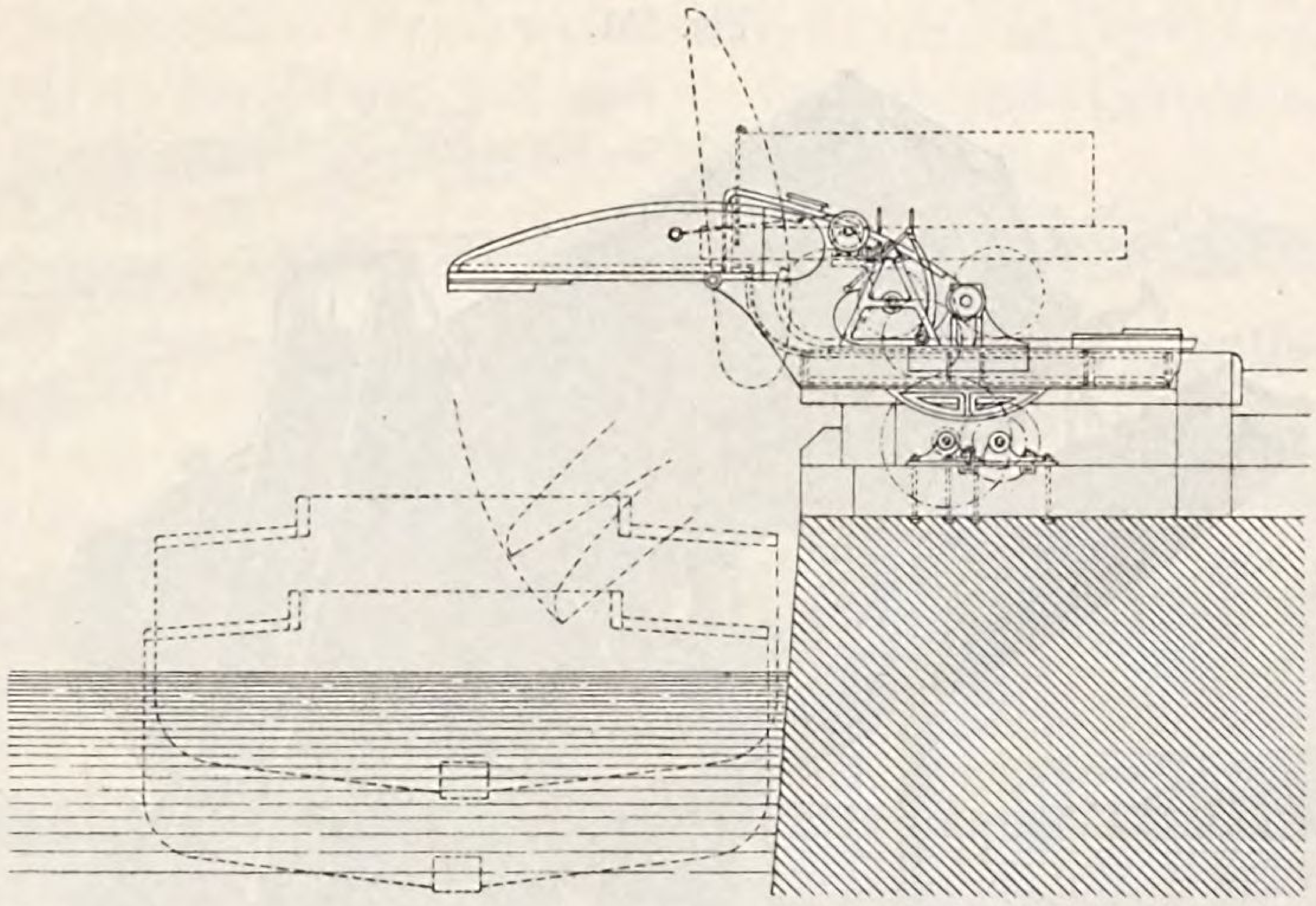
554) Organ, Erg.-Bd. XI, S. 211.

555) Deutsche Bauztg. 1881, S. 50.

Eine Kippvorrichtung mit Handbetrieb älterer Bauart, für kleinere Fahrzeuge, ist in Birkenhead[556]) in Anwendung.

Bei der neuern, selbstthätigen Kohlenkippe im West Bank-Dock in Widness[557])

Fig. 849.



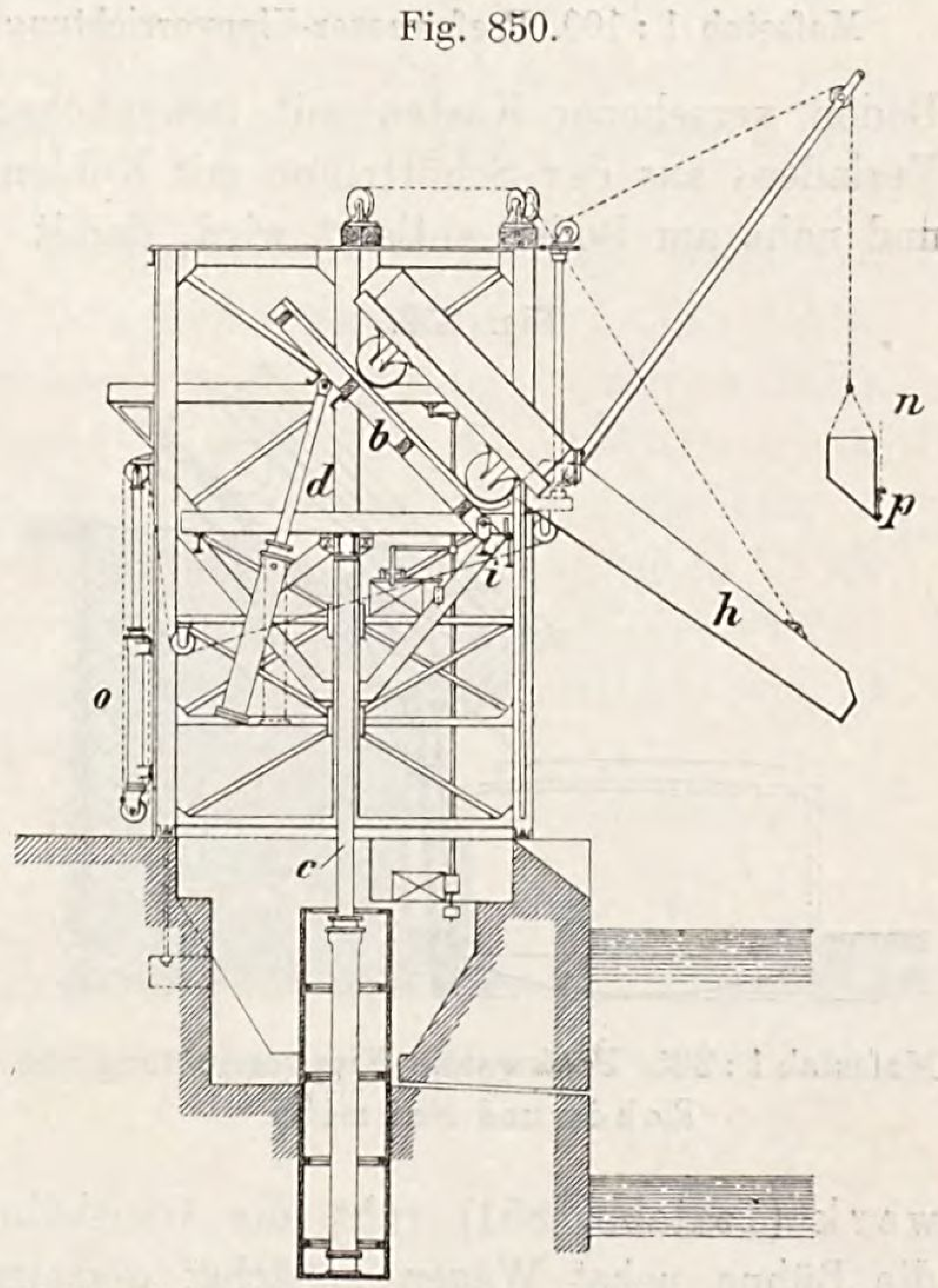
Mafsstab 1:75. Selbstthätige Kohlenkippe in Widnes.

(Textabb. 849) ist die Schüttrinne mit der Gleisbühne verbunden, so dafs sie deren Bewegungen mitmacht, wodurch die Fallhöhe für die Kohlen verringert wird. Die Bühne ist mit einem Gegengewichte von solcher Gröfse versehen, dafs bei Wagen mittlerer Länge ein selbstthätiges Vor- und Zurückkippen durch das Uebergewicht des beladenen und das Mindergewicht des leeren Wagens eintritt. Die vorhandene Winde wird nur für aufsergewöhnliche Wagen benutzt. Dieser Kipper soll eine Leistungsfähigkeit von 1000 t in 10 Stunden haben.

Ein in Ruhrort befindlicher Kipper[558]) hat eine ähnliche Einrichtung für selbstthätiges Kippen.

Einen Prefswasser - Kohlenkipper von Armstrong[559]) im Hafen zu Cardiff zeigt Textabb. 850. Die Bühne b wird mit dem beladenen Wagen durch den Hubkolben c von 300 mm Durchmesser

Fig. 850.



Mafsstab 1:250. Selbstthätiger Prefswasser-Kohlenkipper von Armstrong, Cardiff.

556) Zeitschr. für Bauw. 1878, S. 285.

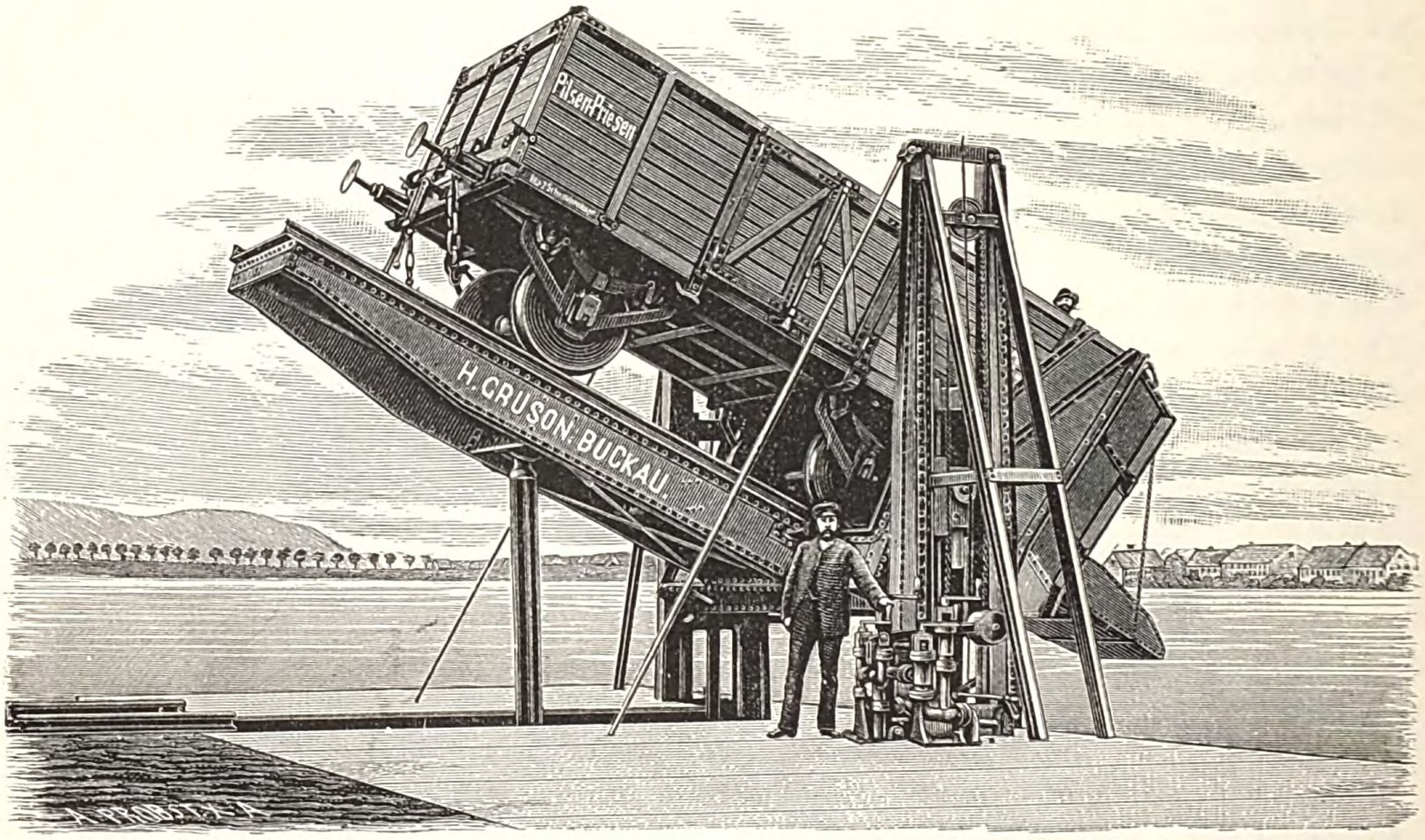
557) Z. f. Bauw. 1887, S. 307.

558) Deutsche Bauz. 1880, S. 4.

559) Z. f. Bauw. 1878, S. 290; Z. d. Arch. und Ing.-Ver. zu Hannover 1887, S. 541.

und bis 8 m Hub mittels Prefswasser von 50 at. bis zur Schüttrinne h gehoben und dann durch den Kolben d um die vordere wagerechte Achse i soweit geneigt, dafs die Entleerung des Wagens in die etwa 10 t Kohlen fassende Schüttrinne h erfolgt. In einem besondern Krahne hängt ein mit geneigtem

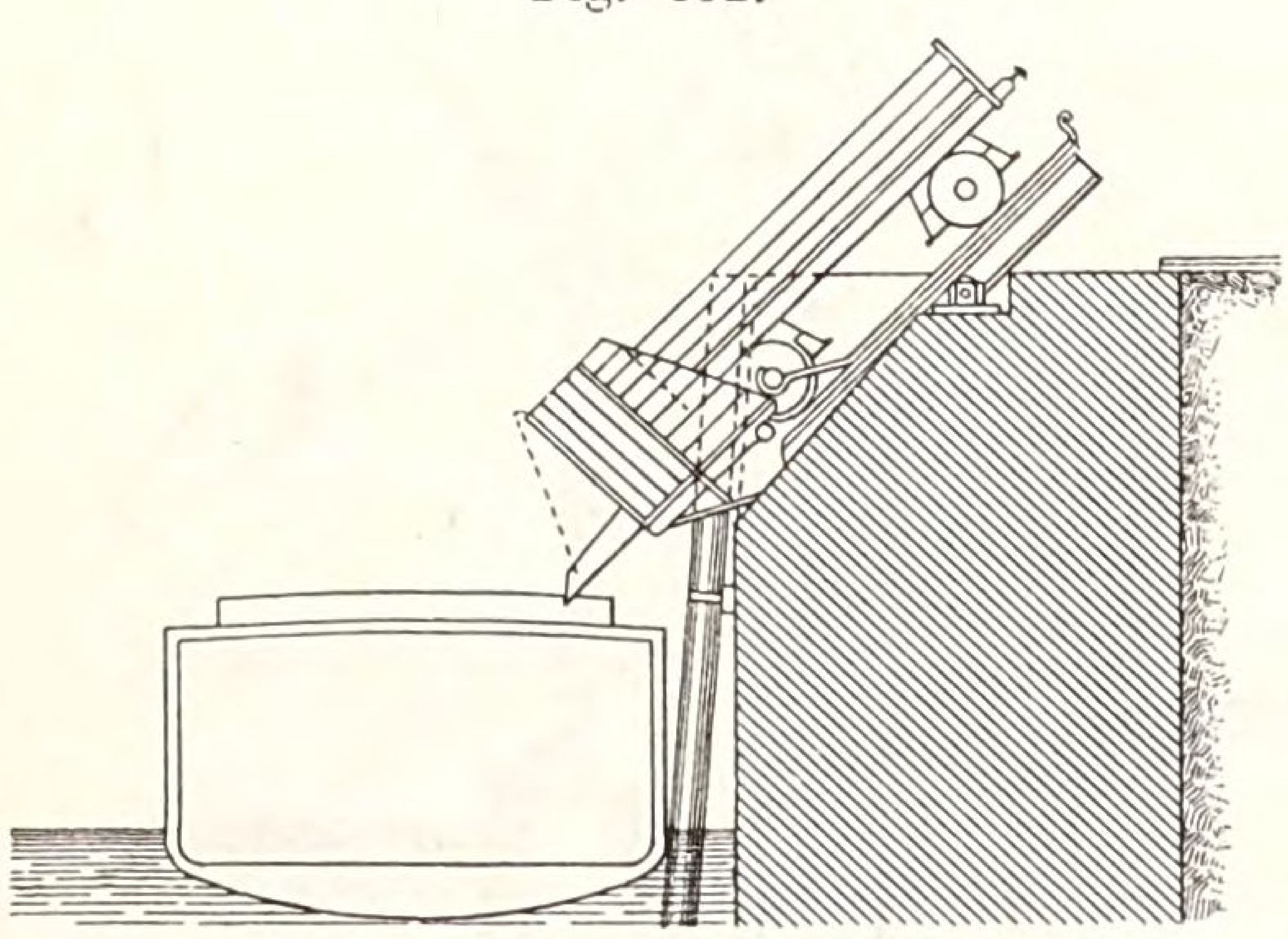
Fig. 851.



Mafsstab 1 : 100. Prefswasser-Kippvorrichtung mit veränderlicher Sturzhöhe von Krupp.

Boden versehener Kasten mit beweglicher Vorderklappe, welcher zu Anfang des Verladens aus der Schüttrinne mit Kohlen versehen in den Schiffskörper abgelassen und nahe am Boden entleert wird, damit die späteren aus der Schüttrinne herabfallenden Kohlen auf den so gebildeten Kohlenkegel treffen und gegen Zerkleinerung thunlichst geschützt werden. Die Leistungsfähigkeit beträgt 1500 bis 2000 t in 10 Stunden.

Fig. 852.



Mafsstab 1 : 225. Prefswasser-Kippvorrichtung von Rohde und Schmitz.

Während bei dieser Vorrichtung das Gewicht der Bühne und des leeren Wagens nicht ausgeglichen ist, haben Brown Brothers [560]) diesen Ausgleich bei einer ähnlichen Einrichtung ausgeführt. Die Bühne ist dabei in Ketten aufgehängt.

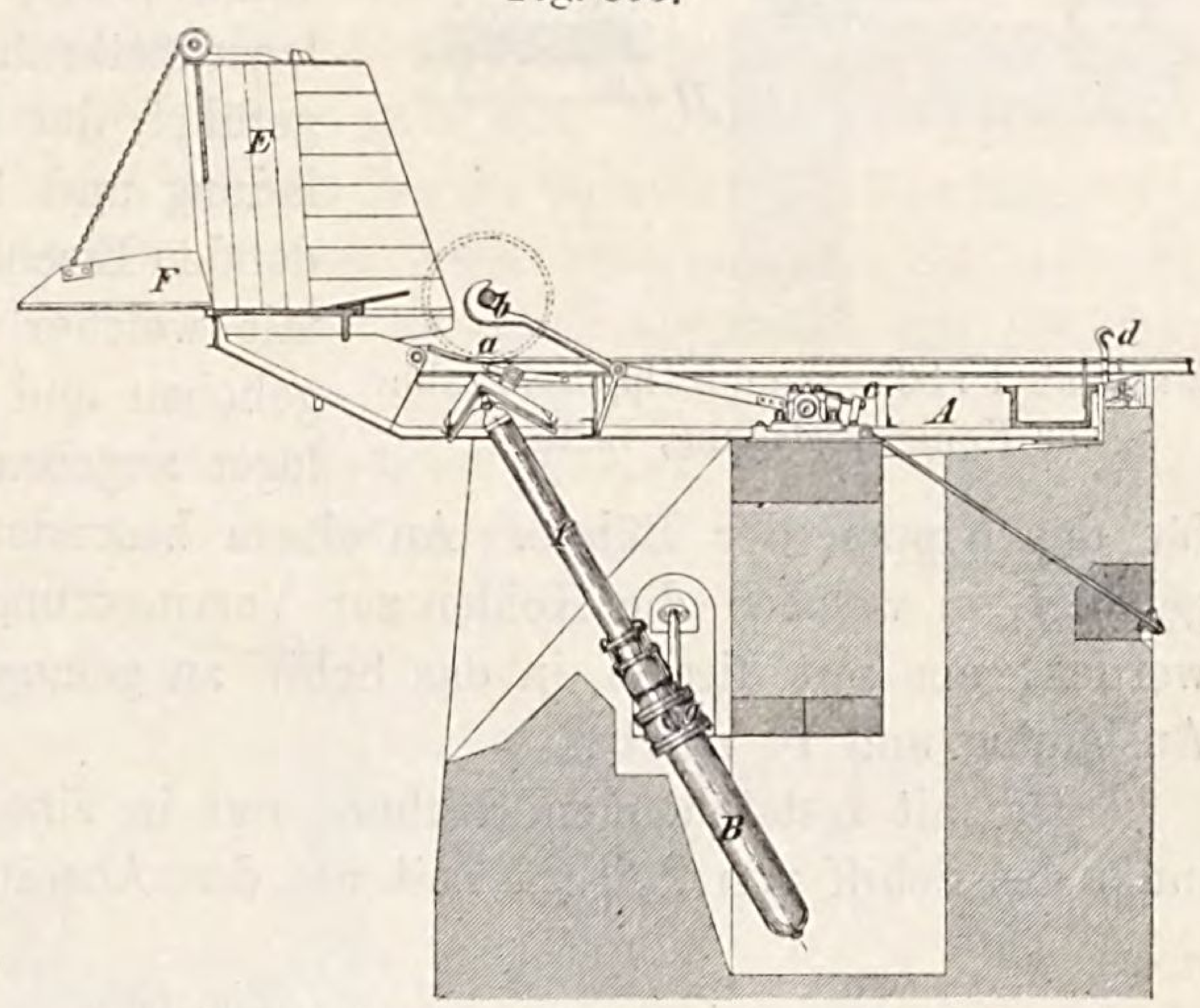
Bei der Prefswasser-Kippvorrichtung mit veränderlicher Sturzhöhe von Krupp, Grusonwerk (Textabb. 851) ruht die Gleisbühne auf drei Druckwasserkolben, welche die Bühne nebst Wagen zunächst gemeinsam auf die nöthige Höhe heben, worauf

560) Z. d. Arch. u. Ing.-Ver. zu Hannover 1887, S, 544.

der hintere Kolben die zum Auskippen nöthige Neigung der Bühne durch weiteres Heben des hintern Endes bewirkt. Am vordern Theile der Bühne ist die Schüttrinne mit dem beweglichen und durch Gewichte ausgeglichenen Schüttrinnenkopfe angebracht. Mit dieser Vorrichtung kann in etwa fünf Minuten ein Wagen entleert werden.

Bei der selbstthätigen Prefswasser-Kippvorrichtung[561]) von Rohde und Schmitz (Textabb. 852 und 853) wird die von dem niederkippenden, beladenen Wagen geleistete Arbeit in einem Kraftspeicher gesammelt, um den entleerten Wagen wieder zu heben. Die drehbar gelagerte Bühne A stützt sich mit ihrem vordern Theile auf einen Wasserdruckkolben f, dessen Cylinder B mit einem Kraftspeicher in Verbindung steht. Der auf die Bühne geschobene Wagen drückt durch seine Vorderradflanschen mittels der Hebel a die Fanghaken b in die Höhe, sodafs sie die Wagenachse erfassen. Durch den aufgefahrenen Wagen wird der Druck im Cylinder B entsprechend erhöht;

Fig. 853.



Mafsstab 1 : 125. Schnitt zu Textabb. 852.

bringt man diesen Cylinder nunmehr mit dem drucklosen Kraftspeicher in Verbindung, so senkt sich die Bühne mit dem Wagen und der Kraftspeicher wird gehoben. Durch ein Ventil kann die Bühne in jeder Neigung zwischen 0 und 45° festgehalten werden.

Bei der geneigten Lage stürzen die Kohlen durch die geöffnete Kopfwand des Wagens in den Rinnenkopf und durch die schmale Schüttrinne in das Schiff. Um das Abstürzen regeln zu können, ist bei einem neuern, für den Ruhrorter Hafen von F. Krupp, Grusonwerk, gebauten Kipper[562]) dieser Art die Schüttrinne von einer kleinen Bühne am Kipper aus mittels Windewerkes besonders einstellbar.

Durch Entleerung des Wagens wird der auf den Kolben f ausgeübte Druck geringer, als derjenige im Kraftspeicher. Dieser hebt dann Bühne nebst Wagen wieder.

Die Leistungsfähigkeit des neuern Kippers soll 120 bis 150 Wagen von 10 bis 15 t Ladegewicht in 10 Stunden betragen.

Anwendbar sind diese Kipper nur bei ausreichender Höhe der Schienengleise über dem Wasserspiegel.

Die Prefswasser-Kohlenverlade-Einrichtung[563]) der niederländischen Staatseisenbahnen auf dem Güterbahnhofe Feijenoord bei Rotterdam ist ein Kipper mit verstellbarer Kohlenrutsche, welche aufserdem auch noch verlängert und verkürzt werden kann.

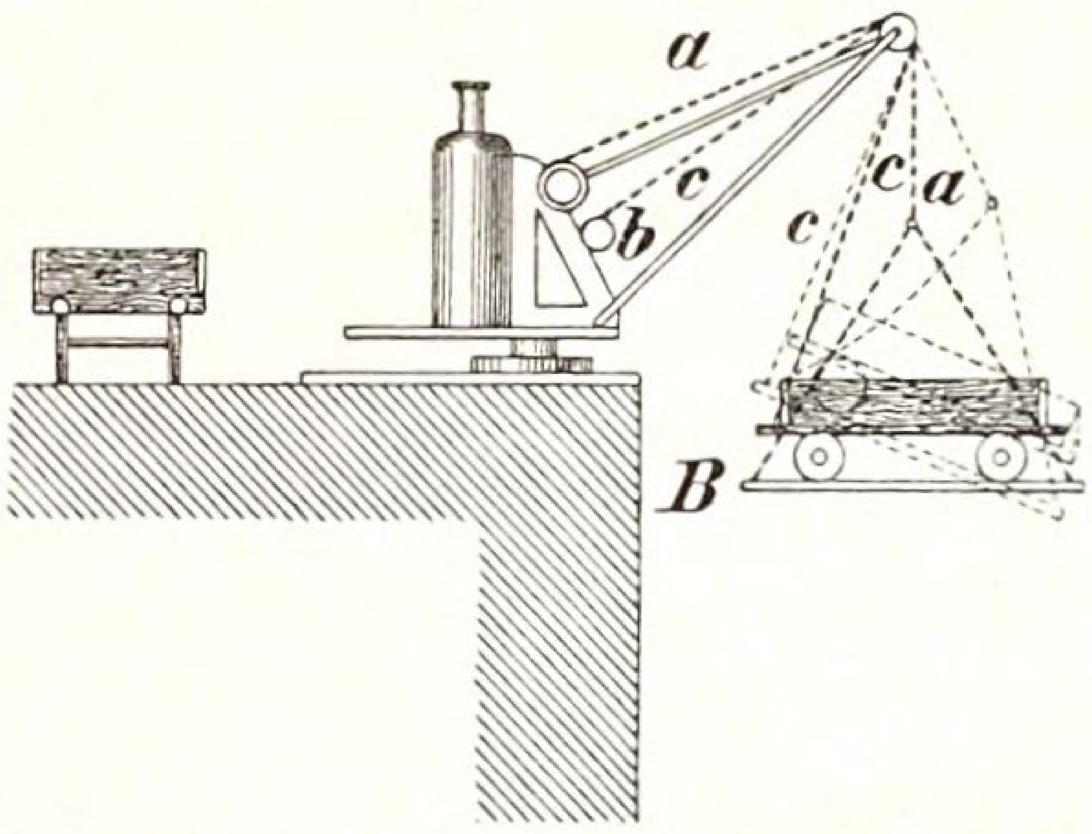
561) Organ 1879, S. 58.

562) Stahl und Eisen 1895, S. 457; Centrbl. d. Bauverw. 1896, S. 245.

563) Deutsche Bauzeitung 1896, S. 390; Uhland's technische Rundschau, Ergänzungsgruppe 1896, S. 338.

Einen Dampf-Kippdrehkrahn[564]) zu Leith in Schottland zeigt Textabb. 854. Die Bühne hängt an vier Ketten, die mit der zu einer Dampfwinde führenden Tragkette *a* verbunden sind. Eine zweite am hintern Ende der Bühne angreifende Kette c dient zum Kippen der Bühne.

Fig. 854.

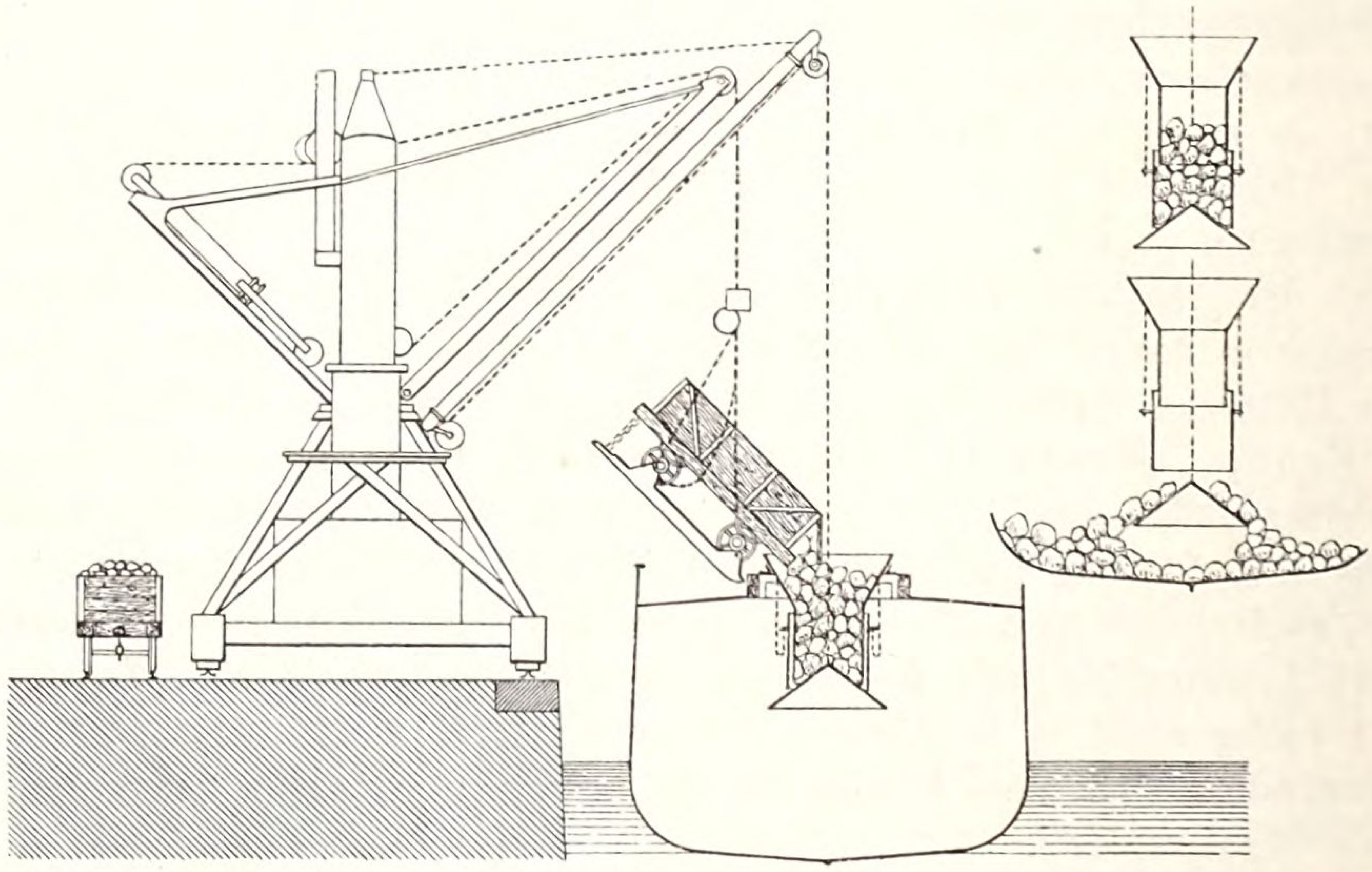


Mafsstab 1 : 300. Dampf-Kippdrehkrahn für Kohlenverladung, Leith.

Für den Freihafen in Bremen ist von C. Hoppe in Berlin ein feststehender Kohlenschüttkrahn mit Prefswasserbetrieb[565]) ausgeführt, der bei 26 t Tragfähigkeit 8,0 m Ausladung und 10 m Hub besitzt. Die zu entladenden Eisenbahnwagen fahren auf eine Bühne, mit welcher sie vom Krahne zur Entladestelle gehoben und geschwenkt werden. Eine im Ausleger angebrachte zweite Hebevorrichtung dient für das Kippen der Bühne. An einem besondern Ausleger ist ein Trichter aufgehängt, in welchen die Kohlen zur Verringerung der Fallhöhe zunächst geschüttet werden, um mit diesem in das Schiff zu gelangen. Der Trichterkrahn hat 11 m Ausladung und 14 m Hub.

Da mit feststehenden Krähnen nur in eine Schiffsluke geladen werden kann, mufs das Schiff von Zeit zu Zeit um den Abstand der Luken verholt werden.

Fig. 855.



Mafsstab 1 : 250. Beweglicher Prefswasser-Kippkrahn von Armstrong, Roath-Dock in Cardiff.

Man hat deshalb auch die Krähne beweglich gemacht, so dafs mindestens durch zwei Luken ohne Weiteres geladen werden kann.

Einen beweglichen Prefswasser-Kippkrahn[566]) am Roath-Dock in

564) Z. f. Bauw. 1887, S. 303.

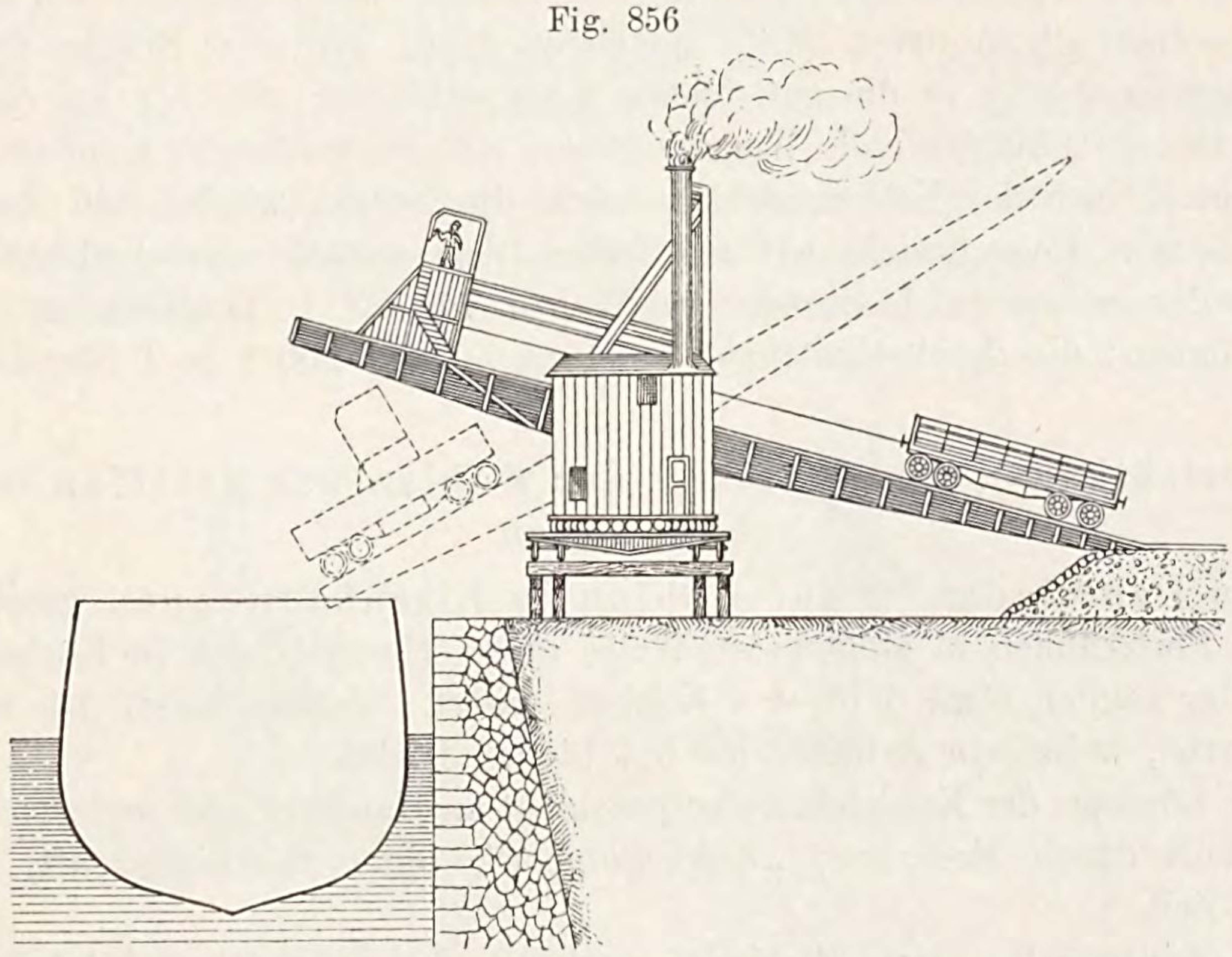
565) Engineering News 1896, Bd. 35, S. 286.

566) Zeitschr. f. Bauw. 1887, S. 304; Zeitschr. d. Arch u. Ing.-Ver. zu Hannover 1887, S. 546.

Cardiff von Armstrong zeigt Textabb. 855. Der zu entladende Wagen fährt auf eine nach Art einer unversenkten Schiebebühne gebaute Krahnschale, welche mit vier ungleich langen Ketten an einem von der Hubkette gehaltenen Querbalken hängt, so dafs beim Anheben eine geneigte Lage und ein festes Anliegen der Räder der vordern Achse an den aufgebogenen Schienen erreicht wird. Nach dem Anheben wird der Ausleger ausgeschwenkt, und die Bühne nebst Wagen bis zur Luke herabgelassen. Für das Kippen der Bühne ist eine besondere Kippkette vorhanden. Zum Schutze gegen Zerkleinerung der Kohle ist der abgebildete Schütttrichter angeordnet, dessen unterer Verschlufskegel an einem Hülfskrahne hängt. Läfst man diesen Kegel nach Füllung des Trichters herab, so sinkt der Blechmantel mit, bis seine Hängeketten straff werden, worauf sich zwischen Mantel und Kegel eine freie Oeffnung bildet, durch welche die Kohlen langsam in den Schiffsraum fallen.

Der ganze Krahn ist auf einem Schienengleise fahrbar; bei Benutzung werden die Räder dadurch entlastet, dafs vier Prefswasserstempel den Druck aufnehmen.

Fig. 856



Mafsstab 1 : 400. Kohlenverlade-Vorrichtung in Ashtabula, von Mather & Co. in Cleveland.

Ein Wagen mit 10 t Kohlen soll mit diesem Krahne in 2½ bis 3 Minuten entleert werden können.

Der fahrbare Prefswasser-Kipper im Barry-Dock, erbaut von Fielding und Platt in Gloucester[567]), hat ein auf acht Rädern ruhendes Thorkrahngerüst mit beweglichem Ausleger und Wasserdruck-Hebevorrichtung, welches durch eine Dreicylinder-Maschine auf einem 30 m langen Schienengleise längs des Hafens bewegt werden kann. Die zu entleerenden Kohlenwagen werden dem Hafen auf einem 8 m hoch gelegenen Gleise zugeführt, neben welchem ein zweites zur Auf-

567) Engineer 1893, I, S. 478.

nahme der entleerten Wagen liegt. Mit dem Thorgerüste werden diese Gleise durch eine 30 m lange Brücke verbunden, auf welcher sie sich vereinigen. Die Brücke ist am Gerüste um einen festen Punkt drehbar, am andern Ende auf Rädern beweglich und trägt am Gerüste die Kippbühne. Die durch Spille herangeholten Wagen werden in eine mit Klappe verschliefsbare Schüttrinne und von dieser in einen am Ausleger hängenden Kohlenkasten entleert. Durch Senken des Auslegers wird dann der Kasten durch die Schiffsluke in das Schiff gesenkt und unten entleert, um die Kohle gegen Zerkleinerung thunlichst zu schützen. Der sprossenartige Boden der Schüttrinne läfst etwaige Kleinkohle in einen im Thore aufgestellten Eisenbahnwagen fallen.

Eine eigenartige Kohlenverlade-Vorrichtung[568]), von Mather & Co. in Cleveland gebaut (Textabb. 856), ist in Ashtabula, Ohio, im Betriebe. Auf der längs der Ufermauer auf Schienen fahrbaren Bühne erhebt sich ein drehbarer Aufbau zur Unterbringung der erforderlichen Maschinen und als Lager für eine 30 m lange ungleicharmige Wippbrücke. Die Wagen werden bei der in Textabb. 856 gezeichneten Lage von den anstofsenden Kohlengleisen mittels eines Drahtseiles auf die Brücke gezogen; sobald sie in deren Mitte angelangt sind, wird die Brücke durch eine Prefswassereinrichtung in die gestrichelte Lage gebracht; der bis an das andere Ende der Brücke hinablaufende Wagen entleert sich bei geöffneter Kopfwand in eine Schüttrinne. Nach der Entleerung hebt sich die Brücke wieder und der Wagen rollt durch sein Eigengewicht auf ein freies Gleis zurück. Bei Bedienung durch vier Arbeiter sollen in 1 Stunde 15 Wagen von 23 t Tragfähigkeit entladen werden können; die durchschnittliche Leistung beträgt 200 t in 1 Stunde.

2. β) Vorrichtungen zum Verladen der Kohlen aus Schiffen in Eisenbahnwagen.

Das Ueberladen[569]) der Kohlen in Eisenbahnwagen geschieht bei niedrigen Flufskähnen in einfachster Weise durch Heraustragen in Körben, wobei ein Arbeiter täglich etwa 3 bis 4 t Kohlen fördert. Vortheilhafter ist schon das Herauskarren, wobei ein Arbeiter bis 6 t täglich leistet.

Das Löschen der Kohlendampfer geschieht in Hamburg und anderen Seehäfen gröfstentheils durch Menschen, „Kohlenjumper", ohne Maschinenkraft, in allerkürzester Zeit.

Die Mannschaft, etwa 70 Mann, erwartet den Dampfer auf telegraphische Bestellung und beginnt mit dem Löschen sofort nach Ankunft gleichzeitig aus zwei bis vier Luken, so dafs ein Schiff von 1800 t[570]) Ladung oftmals schon nach 16 Stunden die Rückkehr wieder antreten kann.

Zu dem Zwecke ist an einer Raa (Textabb. 857) oder an einer drehbar angeordneten Spiere (Textabb. 858) eine feste Rolle aufgehängt, über welche das Förderseil geführt ist. Dieses wird mit einem Ende am Maste befestigt, am andern mittels Haken mit dem Fördergefäfse verbunden. Zwischen Mast und fester Rolle läuft eine Blockrolle auf dem Förderseile, durch deren Anziehen mittels eines Zugseiles

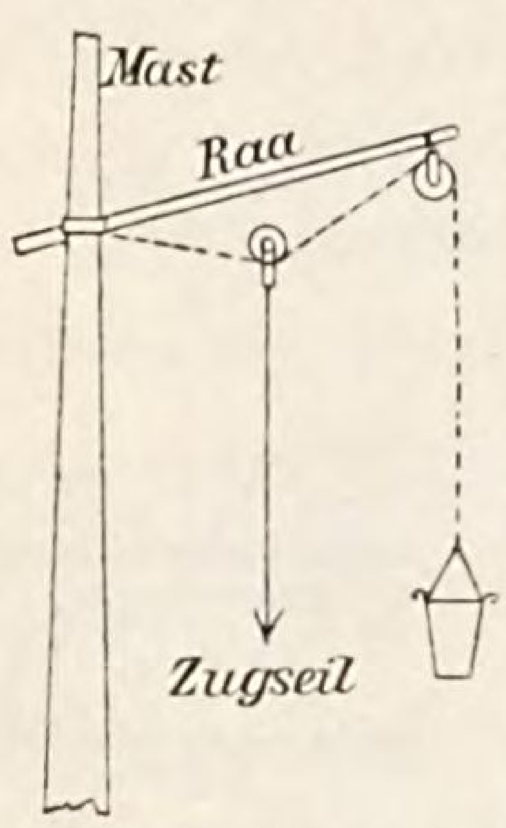
568) Iron Age 1894, II, S. 392; Zeitschr. d. Oest. Ing.- u. Arch.-Ver. 1894, S. 579.

569) Stahl und Eisen 1893, S. 777.

570) Hamburg und seine Bauten, S. 459.

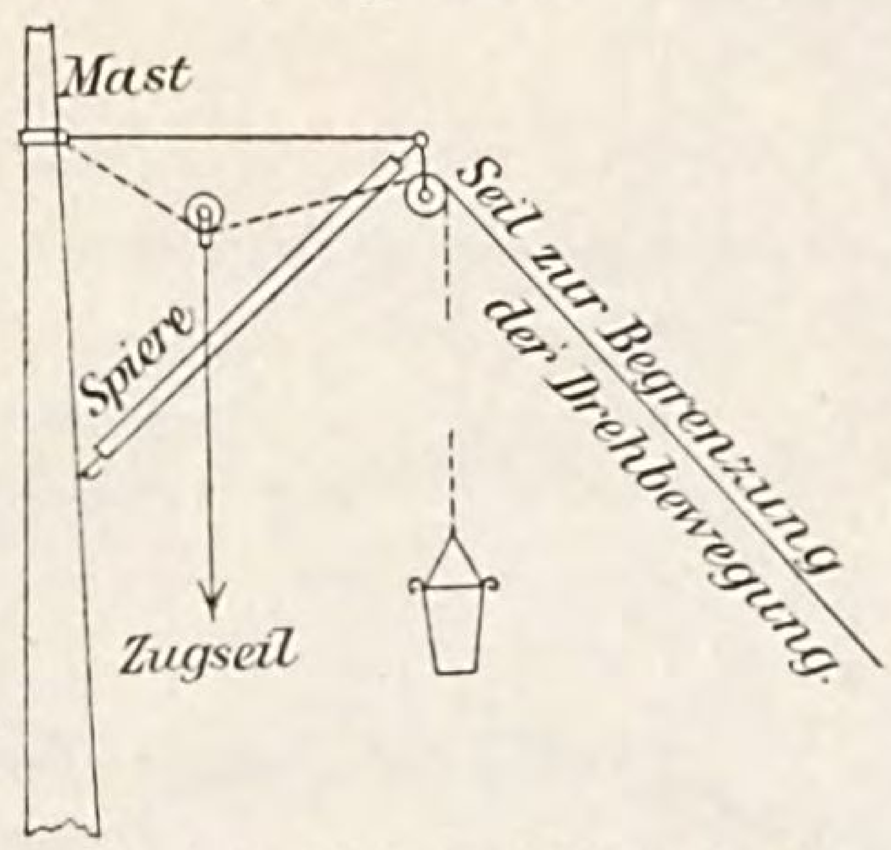
das Fördergefäfs gehoben wird. Das Anziehen des Zugseiles, welches unten in eine Anzahl Seile mit Knebeln ausläuft, geschieht durch vier bis sechs Mann, meistens mit dreimaligem, raschen Anziehen und Nachlassen des Seiles, wobei sie jedesmal von einer erhöhten Trittstufe auf eine 0,5 m tiefer gelegene, zuletzt auf das Deck

Fig. 857.



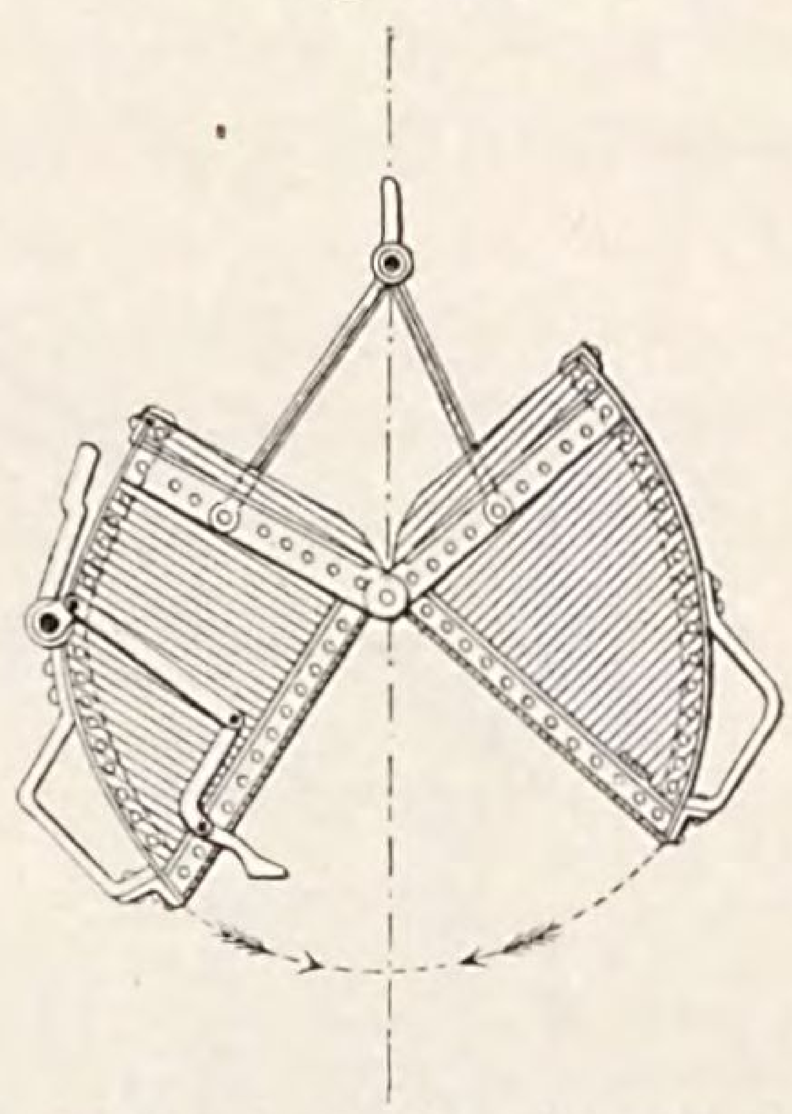
Mafsstab 1 : 200. Schiffsentladung durch Menschen mittels Rolle an einer Raa.

Fig. 858.



Mafsstab 1 : 200. Schiffsentladung durch Menschen mittels Rolle an einer Spiere.

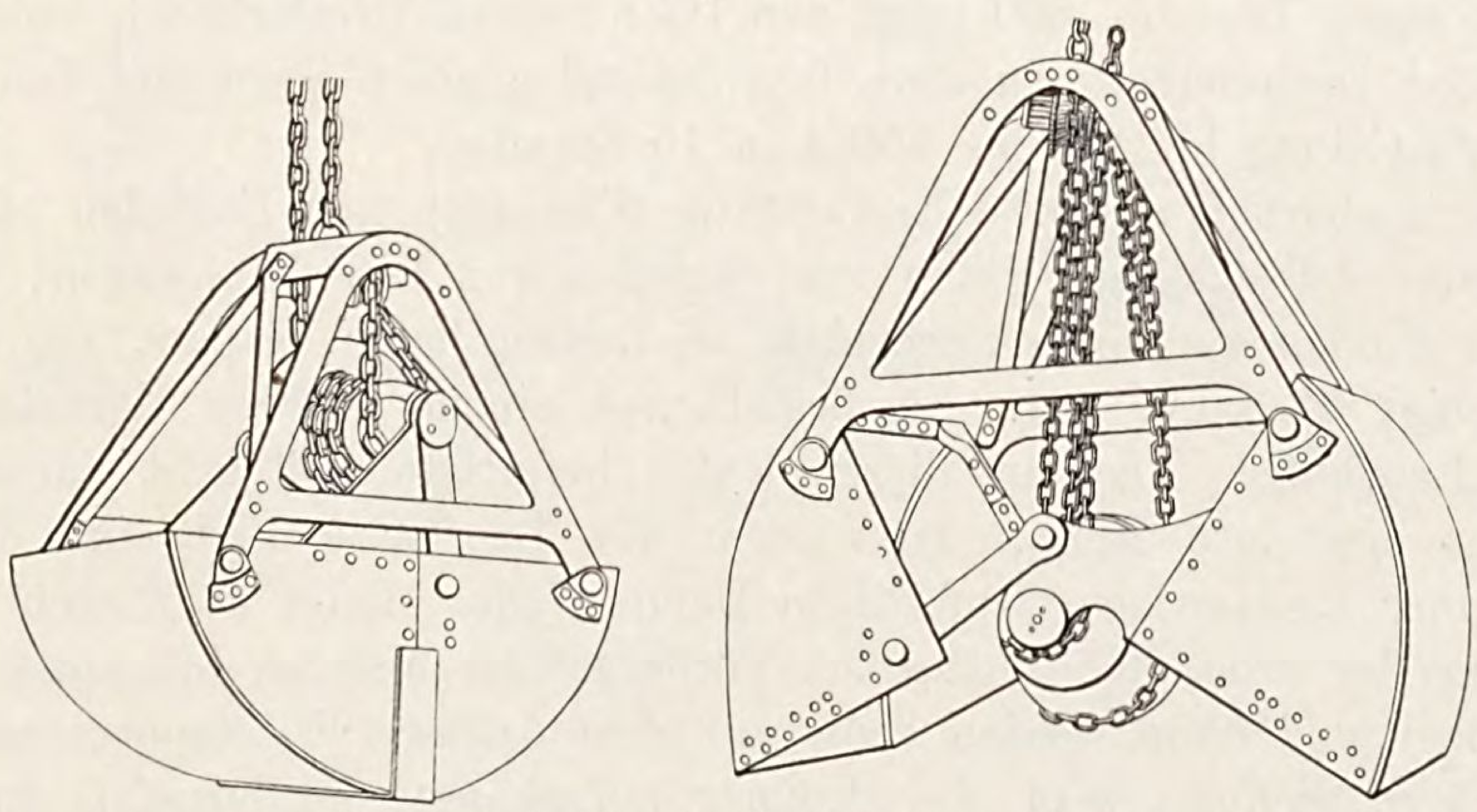
Fig. 859.



Mafsstab 1 : 30. Zweitheiliger Kohlenkasten.

herabspringen. Eine Anzahl Arbeiter ist im Schiffsraume mit Füllen der Förderkörbe beschäftigt, die ein Arbeiter an das Förderseil hängt und nach der Entleerung vom Förderseile abnimmt. Der aus der Luke emporschnellende Förderkorb wird

Fig. 860.



Mafsstab 1 : 30. Greiferkübel von Hunt.

von einem Arbeiter ergriffen und seitlich über Bord in eine Rutsche entleert. Die Leistungen der auf diese Arbeit eingeübten Leute sind bisher noch durch keine mechanische Vorrichtung erreicht worden.

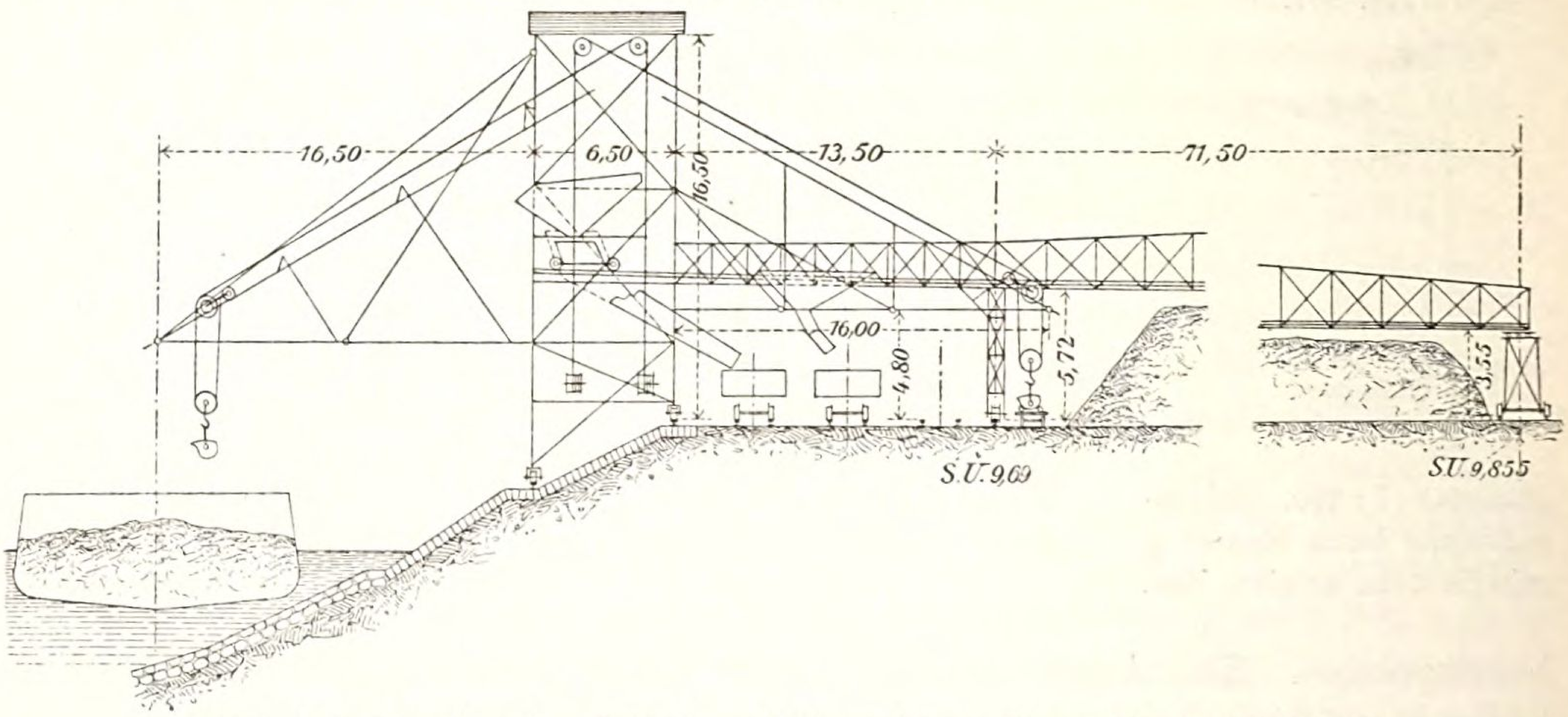
Als solche werden vielfach Krähne verschiedener Bauart verwendet, welche die im Schiffe gefüllten Kohlenkasten herausheben, über den Wagen schwenken und in diesen entladen.

Die Kasten sind entweder nach Textabb. 840 so aufgehängt, dafs sie leichtes Ausschütten gestatten, oder zweitheilig nach Textabb. 859 gestaltet. Letztere

bestehen aus zwei durch Gelenke verbundenen Hälften, welche entleert durch ihr Eigengewicht sich selbstthätig schliefsen und verriegeln, gefüllt dagegen nach Lösen der Verriegelung auseinander klappen und sich entleeren.

Um das Vollschaufeln zu sparen, werden vielfach Greiferkübel verwendet, welche sich selbst füllen, wenn sie auf die Kohlen herabgelassen werden, bis zu

Fig. 861.



Mafsstab 1:500. Hunt's Entladevorrichtung für Kohlenschiffe, Ludwigshafen.

$1^1/_2$ t fassen, aber nur für gleichförmig feinstückige Kohle, z. B. Nufskohle, anwendbar sind. Textabb. 860 zeigt den Hunt'schen Greiferkübel, welcher durch Anziehen der Trommelkette in etwa fünf Sekunden geschlossen und dann gehoben wird. Die Leistung beträgt bis 550 t in 10 Stunden.

Eine fahrbare Hunt'sche Einrichtung (Elevator) zum Entladen von Schiffen mit fahrbarer selbstthätiger Bahn zum Beladen von Eisenbahnwagen, oder Vertheilen der Kohlen auf einen Lagerplatz in Ludwigshafen, gebaut von J. Pohlig in Cöln, zeigt Textabb. 861. Sie besteht aus einem eisernen Gerüste mit Ausleger und Laufkatze. Das an dieser Katze befestigte Seil geht zunächst nach unten über eine lose Rolle, dann über die Laufkatze und eine obere feste Rolle zu einer eigenartigen 25pferdigen Dampfwinde. Beim Aufwickeln des Seiles wird das an der losen Rolle hängende Fördergefäfs zunächst bis unter die Laufkatze gehoben und dann werden beide auf dem Ausleger[571]) emporgezogen. Kurz vor der obern Stellung wird das drehbar aufgehängte Fördergefäfs durch einen Knaggen freigegeben, es entleert sich durch Herumdrehen und kehrt durch das Eigengewicht der Katze in seine Anfangslage zurück. Gewöhnlich werden drei Kübel benutzt, von denen zwei im Schiffsraume zum Füllen bereit stehen.

Das Ausschütten erfolgt entweder über eine Schüttrinne in Eisenbahnwagen oder in kleine auf der selbstthätigen Hochbahn stehende Förderwagen. Sobald diese in Bewegung gesetzt werden, laufen sie durch ihr Eigengewicht die Hochbahn hinab, werden an beliebiger Stelle durch Anstofsen der Verschlüsse an Knaggen

[571]) Journal für Gasbeleuchtung 1895, S. 593. Eine ähnliche Einrichtung hat Temperley angegeben. S. 753. Siehe Engineering 1895, II, S. 601.

selbstthätig entleert und leer durch ein Seil mit Gegengewicht wieder hinaufgezogen.

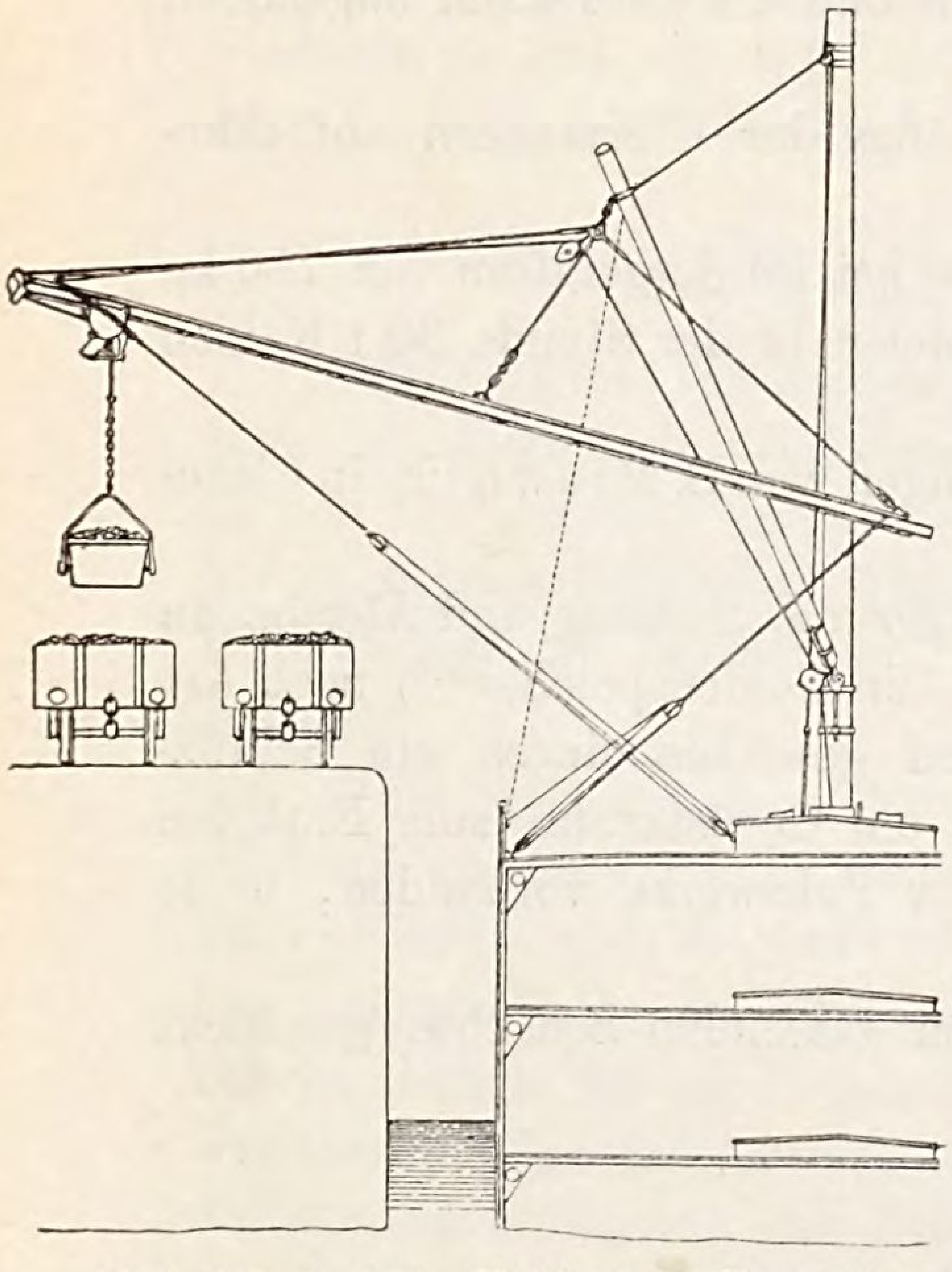
Die gröfste Länge der Hochbahn beträgt 150 m.

In Ludwigshafen ist noch eine besondere Ladevorrichtung für das Ueberladen vom Lagerplatze auf Eisenbahnwagen erbaut. Nach Angaben von J. Pohlig in Cöln fassen die einzelnen Fördergefäfse 12 hl und jedes Ladewerk kann in der Stunde 40 t Kohlen fördern. Die Betriebskosten betragen ausschliefslich Verzinsung und Tilgung etwa 10 Pf./t.

In Amerika werden die Hunt'schen Ladewerke vielfach angewendet.

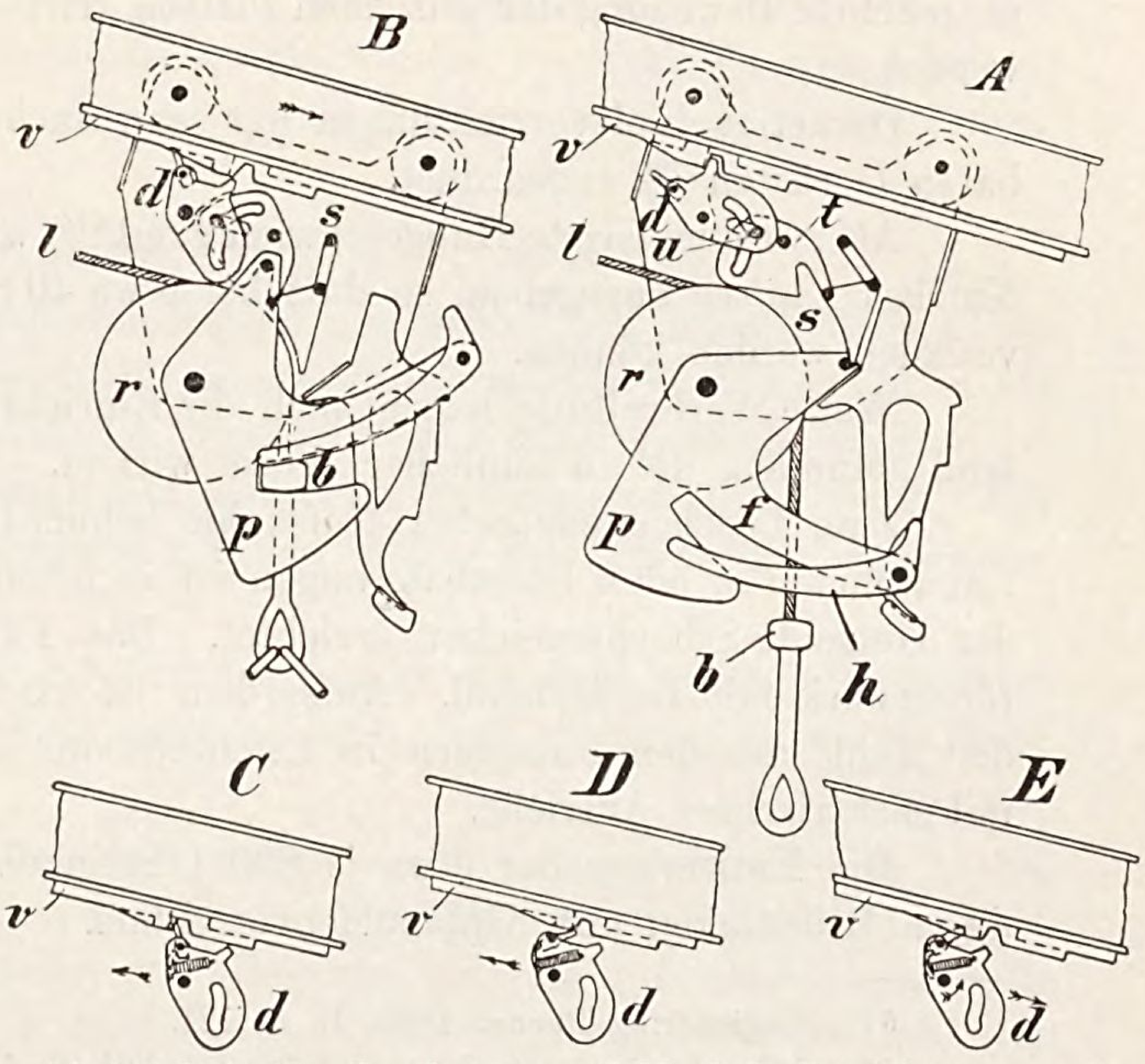
Temperley's Ladevorrichtung[572]) (Textabb. 862 und 863) hat auf dem Schiffe einen nach 1 : 6 bis 1 : 7 geneigt liegenden I-Ausleger, auf dessen unteren Flanschen

Fig. 862.



Mafsstab 1 : 300. Kohlenlade-Vorrichtung von Temperley.

Fig. 863.



Mafsstab 1 : 40. Laufkatze zur Kohlenlade-Vorrichtung von Temperley (Textabb. 862).

eine vierräderige Katze (Textabb. 863) läuft. Diese ist mit einem eigenartigen Klinkwerke versehen, sodafs das Aufziehen des Fördergefäfses und das Verfahren der Katze mittels desselben Seiles erfolgen kann. Die beiden Seitenschilder der Laufkatze (Textabb. 863 B und A) tragen eine Rolle r, über welche das Lastseil l zu der am Vorderende des Auslegers befindlichen Rolle und über weitere Rollen zu einer Winde geführt wird. Das Lastseil trägt unmittelbar über dem Haken einen Ball b, welcher beim Aufziehen zunächst gegen einen Sperrhebel h stöfst, welcher in der Platte p drehbar gelagert ist und nach Auslösen des Hebels h durch Anlehnen gegen den Finger f diese Platte um den Rollenbolzen dreht, wobei sich der Ball in den Ausschnitt der Platte legt. Durch die Drehung der Platte p legt sich

572) Engineering 1895, II, S. 601; Revue industr. 1895, S. 481; Uhland's Prakt. Masch.-Constr. 1896, S. 127; Dingler's polyt. Journal 1896, Bd. 301, S. 37; Le Génie Civil 1896, Bd. XXX, S. 50.

der an ihr befestigte Stift s in die Ausklinkung der Platte t, dreht diese um ihren Festpunkt und bewegt mittels des Stiftes u die Doppelplatte d so, dafs ihr Zahn aus der Zahnlücke der Anschlagleiste v heraustritt; es gehen also die einzelnen Theile aus der Lage der Textabb. 863 A in diejenige der Textabb. 863 B über. Die Katze ist nun ausgelöst und wird bei weiterm Anziehen des Seiles mit der Last nach links verfahren. Hierbei stöfst die an der Zahnplatte d befestigte Federklinke gegen den nächsten Anschlag (Textabb. 863 C) und geht in die Lage Textabb. 863 D über, ohne Einflufs auf die Zahnplatte auszuüben.

Hat die Last die Ladestelle erreicht, was der Wärter an mehrmaligem Anschlagen der Federklinke hört, so läfst er das Seil etwas nach, die Katze läuft etwas abwärts, die Federklinke stöfst gegen den Anschlag (Textabb. 863 E), die Zahnplatte d erfährt eine Drehung, sodafs der Zahn in die Zahnlücke tritt, die umgekehrte Bewegung der einzelnen Platten tritt ein und die Last kann abgelassen werden.

Derartige Ladevorrichtungen hat man auch längs der Ufermauern auf fahrbaren Gerüsten[573]) angeordnet.

Als zweckmäfsigste Hubgeschwindigkeit[574]) wird bei Fördergefäfsen von 750 kg Nutzlast 1 m/sec angegeben, so dafs bei etwa 40 Spielen in der Stunde 30 t Kohlen verladen werden können.

Weite Verbreitung haben auch die Einrichtungen von E. Brown[575]) in Cleveland gefunden, die in ähnlicher Weise wirken.

Zum Löschen englischer Nufskohle behufs Lagerung, Siebung und Abgabe an Landfuhrwerke oder Eisenbahnwagen ist in Altona ein Kohlenspeicher[576]) nach Art der Getreide-Schachtspeicher errichtet. Das Füllen geschieht durch ein Schiffsförderwerk mit Becherband. Aufserdem ist noch ein Gerüstkrahn zum Entladen der Kohle aus den Dampfern in Leichterboote oder Fuhrwerke vorhanden, beide mit elektrischem Antriebe.

Die Entleerung der etwa je 800 t Steinkohlen fassenden Schächte geschieht durch Bodenluken mit Kippmuldenverschlufs.

573) Engineering Record 1896, II, S. 121.

574) Dingler's polyt. Journal 1896, Bd. 301, S. 102.

575) Journal für Gasbeleuchtung 1895, S. 593; Engineering 1897, II, S. 496; Jron Age 1897, 11. Febr., S. 1; Engineering News 1897, I, S. 82; Stahl und Eisen 1897, II, S. 635.

576) Zeitschr. d. öst. Ing. und Arch.-Vereins 1896, S. 525; Stahl und Eisen 1896, S. 488; D. Bztng. 1896, S. 333; Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 445.

IV. d) Hebevorrichtungen[577]).

Bearbeitet von **O. Berndt.**

d) 1. Krähne.

Die Krähne dienen zum Heben, Senken und Bewegen schwerer Lasten beim Verladen in und auf die Eisenbahnwagen. Sie werden bei geringer Tragfähigkeit oder Leistung mit der Hand, bei gröfseren Anforderungen mechanisch angetrieben.

1. α) Seile, Ketten, Trommeln, Rollen.

Als Zugmittel dienen Seile und Ketten und zwar für Winden und Flaschenzüge bei kleinen Rollenhalbmessern biegsame, lose geschlagene Hanfseile bis 52 mm Durchmesser und etwa 2000 kg Tragkraft. Die zulässige Beanspruchung ist bei russischem Reinhanfe 1 kg/qmm, bei badischem Schleifshanfe 10% höher. Der Durchmesser der Rollen und Trommeln soll das Sieben- bis Zehnfache der Seildicke betragen.

Zum Schutze gegen Witterungseinflüsse werden die Seile vielfach eingefettet oder mit warmem Leinöle bestrichen, auch getheert, doch verlieren sie durch Theer an Festigkeit und Biegsamkeit.

Drahtseile für Krähne bestehen meist aus Drähten von 0,5 bis 1 mm Stärke, welche für im Freien benutzte Seile zweckmäfsig verzinkt sind. Die Drähte werden um eine Hanfseele zu Litzen und diese um eine Haupthanfseele zum Seile zusammengeschlagen. Die Drähte werden aus geglühtem Eisen, Bessemerstahl mit einer Festigkeit von 40 bis 60 kg/qmm und Tiegelgufsstahl mit einer Festigkeit von 120 bis 135 kg/qmm, wenn erforderlich jedoch bis zu 200 kg/qmm hergestellt. Wegen der beim Umlegen um eine Rolle auftretenden Biegung beträgt die zulässige Spannung nach Bach[577])

$$\text{Gl. 128)} \quad \ldots \quad k^{kg/qmm} \leq \frac{Q^{kg}}{i\,\dfrac{(s^{mm})^2 \pi}{4}} + {}^3/_8\, E^{kg/qmm} \frac{s^{mm}}{D^{mm}}$$

Q bezeichnet die Last, s den Durchmesser des einzelnen Drahtes, i die Drahtzahl, D den Trommeldurchmesser und E die Elastizitätszahl in kg/qmm.

Im Allgemeinen kann man k zu einem Viertel der Festigkeit für Seile aus

577) Quellen: Weifsbach-Herrmann; Uhland, Die Hebeapparate, Jena 1882; Lincke, Die Baumaschinen, Leipzig 1887; Ernst, Hebezeuge, Berlin 1895; Pohlhausen, Lasthebemaschinen, Mittweida 1895; C. Bach, Die Maschinen-Elemente 1896, S. 463.

Eisendraht, für Bessemerstahl k = 15 kg/qmm, für Seile aus Tiegelstahldraht ohne Menschenbeförderung k = 30 kg/qmm annehmen. Der Rollendurchmesser ist:

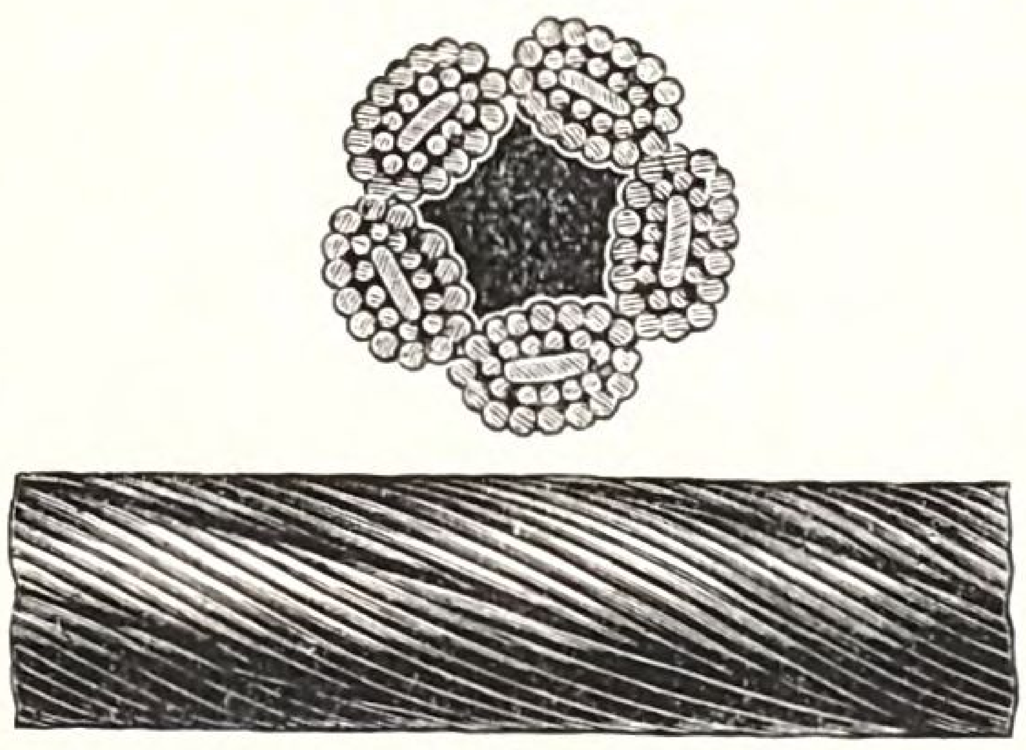
Gl. 129) D = 400 bis 500 s

zu wählen; besonders biegsame Seile[578]) gestatten kleinere Rollen.

Felten und Guilleaume in Mülheim a/Rh. stellen flachlitzige Drahtseile, Textabb. 864, her, welche sehr biegsam sind und mit vielen Drähten jeder Litze in den äufsersten Seilumfang treten, so gemeinsam den Verschleiss aufnehmend.

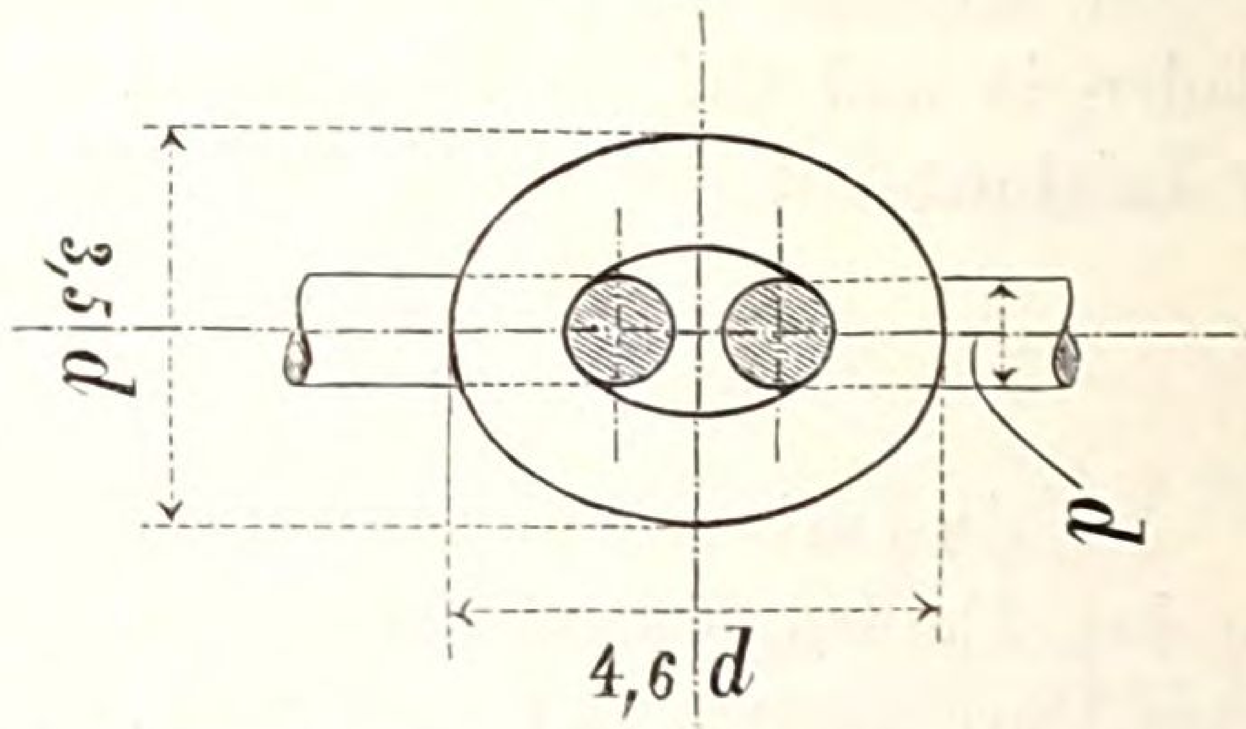
Krahn-Ketten sind meistens kurzgliederig, um mit kleinen Rollendurchmessern auszukommen und haben etwa die in Textabb. 865 angegebenen Verhältnisse. Sie können mit 6 kg/qmm, kalibrierte mit 4 kg/qmm beansprucht werden.

Fig. 864.



Flachlitziges Drahtseil von Felten und Guilleaume in Mülheim a/Rh.

Fig. 865.



Verhältnisse der kurzgliederigen Krahnkette.

Die Trommeldurchmesser D sind mindestens gleich der zwanzigfachen Ketteneisenstärke

Gl. 130) $D \geqq 20\,d$

zu wählen.

Vor der Ingebrauchnahme werden die Ketten mit der doppelten, im Betriebe alljährlich mit der 1,5fachen Arbeitslast geprüft und öfter ausgeglüht, um Aenderungen des Gefüges und etwaige Spannungen zu beseitigen, sowie etwaige Anbrüche leichter zu bemerken. Bei den mit Kopfschweifse versehenen Kettengliedern mufs des geringern Verschleifses wegen Schweifse auf Schweifse treten. Das Schmieren der Ketten etwa mit fester Schmiere ist empfehlenswerth.

Gall'sche Ketten, aus Laschen und Gelenkbolzen bestehend, finden für gröfsere Lasten Verwendung.

An Stelle der Ketten werden mehr und mehr Drahtseile verwendet, welche billiger und leichter sind, ruhiger laufen, leichter nachgesehen werden können und erst nach sichtbarer Beschädigung brechen. Sie erfordern indes gröfsere Trommeldurchmesser und Uebersetzungen und nutzen sich vier- bis fünfmal so rasch ab; bei plötzlicher Be- oder Entlastung tritt in Folge des Dralles leicht Schwingen der angehängten Last ein.

578) Besonders biegsame Krahn-Drahtseile aus englischem Tiegelgufsstahldrahte liefern die St. Lorenzer Drahtseilwerke von Th. & W. Smith in Newcastle on Tyne, Zweiggeschäft Hamburg, Hansahaus.

Zur Vermeidung von Stöfsen werden für Lasten von 1000 bis 10 000 kg zwischen dem Haken und der Kette, oder dem Seile zweckmäfsig Wickelfedern angebracht.

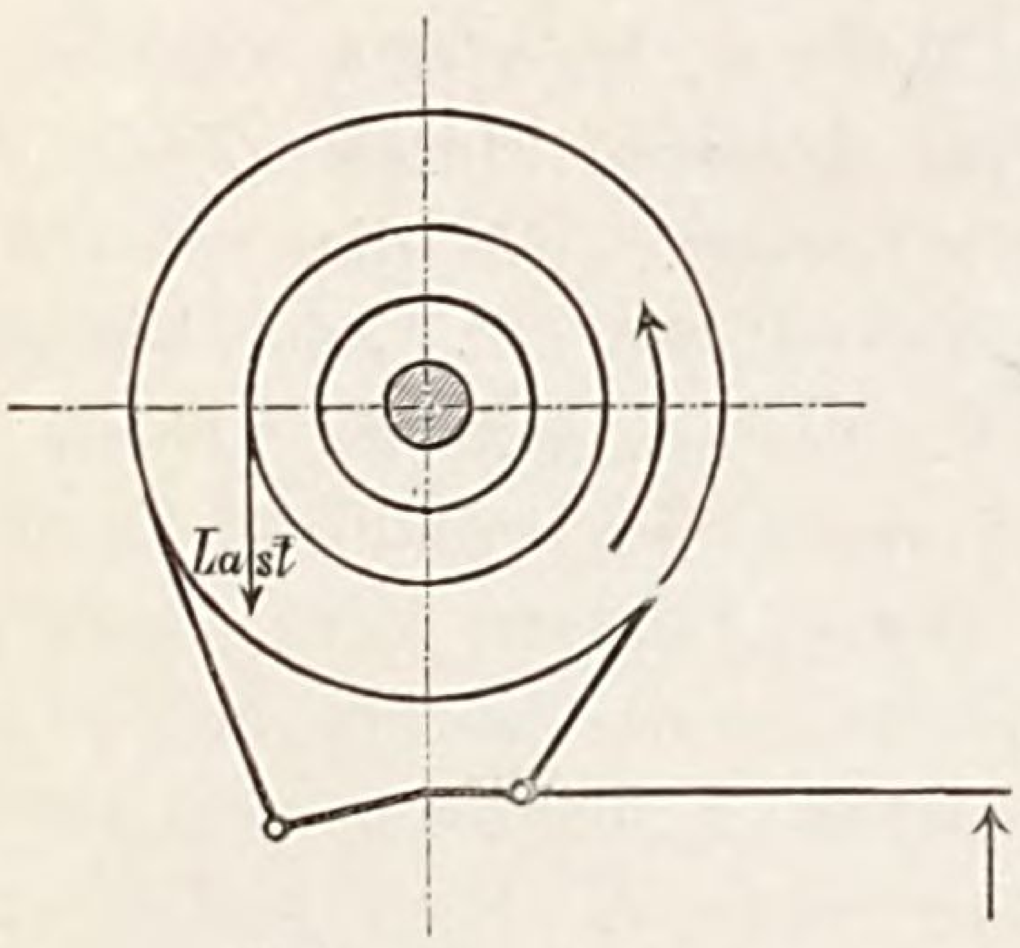
1. β) Windevorrichtungen.

Flaschenzüge sind wegen ihres unsichern oder langsamen Ganges nur wenig in Gebrauch.

Bei Handbetrieb werden in der Regel Räderwinden benutzt, welche bei freistehenden Krähnen an diesen selber, bei Wandkrähnen für Güterschuppen u. s. w. vielfach innen an der Gebäudewand angebracht werden. Gröfsere Krähne erhalten stets Winden mit wechselbarer Kraftübersetzung, um leichtere Lasten entsprechend schneller heben zu können.

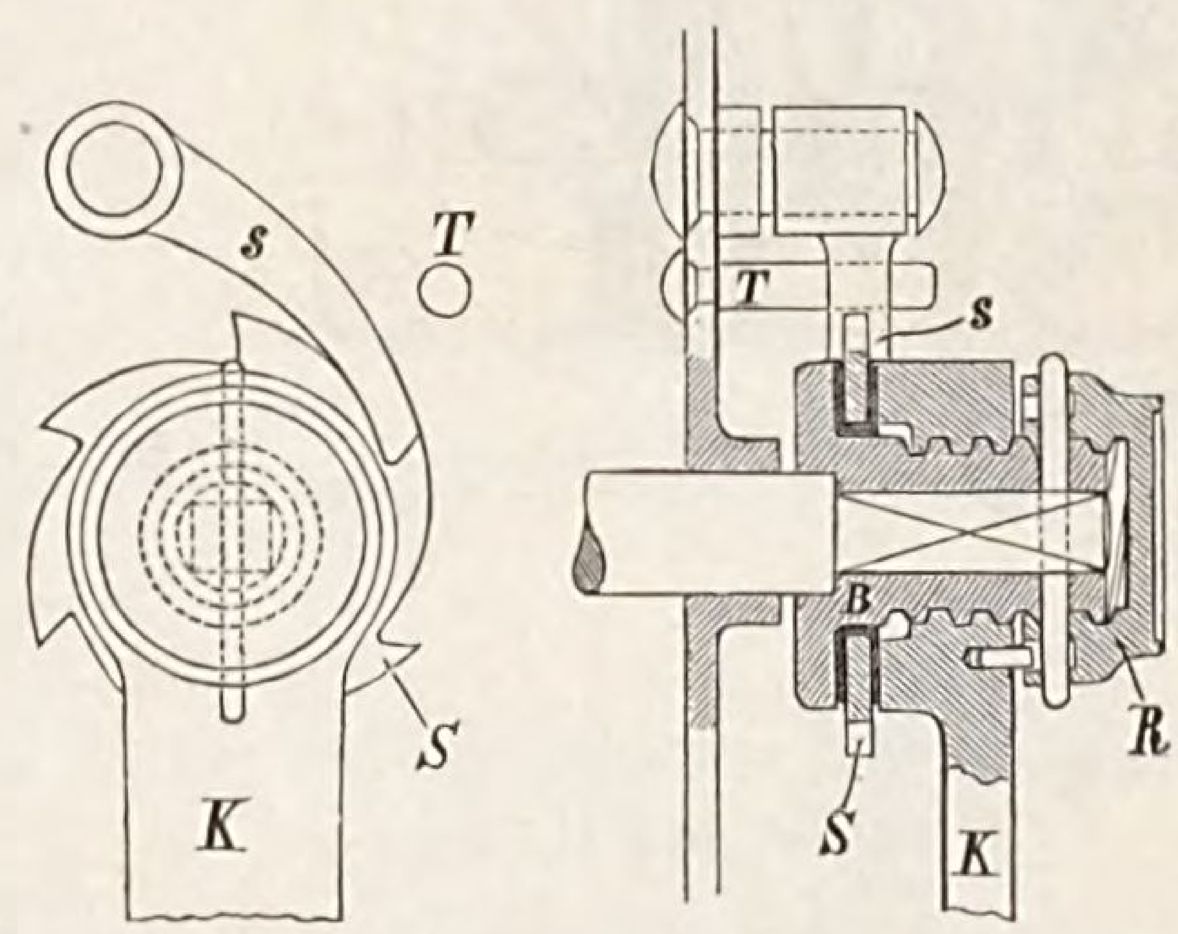
Da beim Ablassen der Last mittels Bremse die herumschlagenden Handkurbeln leicht Unfälle herbeiführen können, so müssen entweder die Kurbelwellen stillgestellt

Fig. 866.



Differenzialbremse.

Fig. 867.



Mafsstab 1 : 4. Sicherheitskurbel von Dubois.

oder Sicherheitskurbeln angebracht werden. Im erstern Falle müssen Sperrrad und Bremse auf einer nicht ausrückbaren Welle befestigt sein.

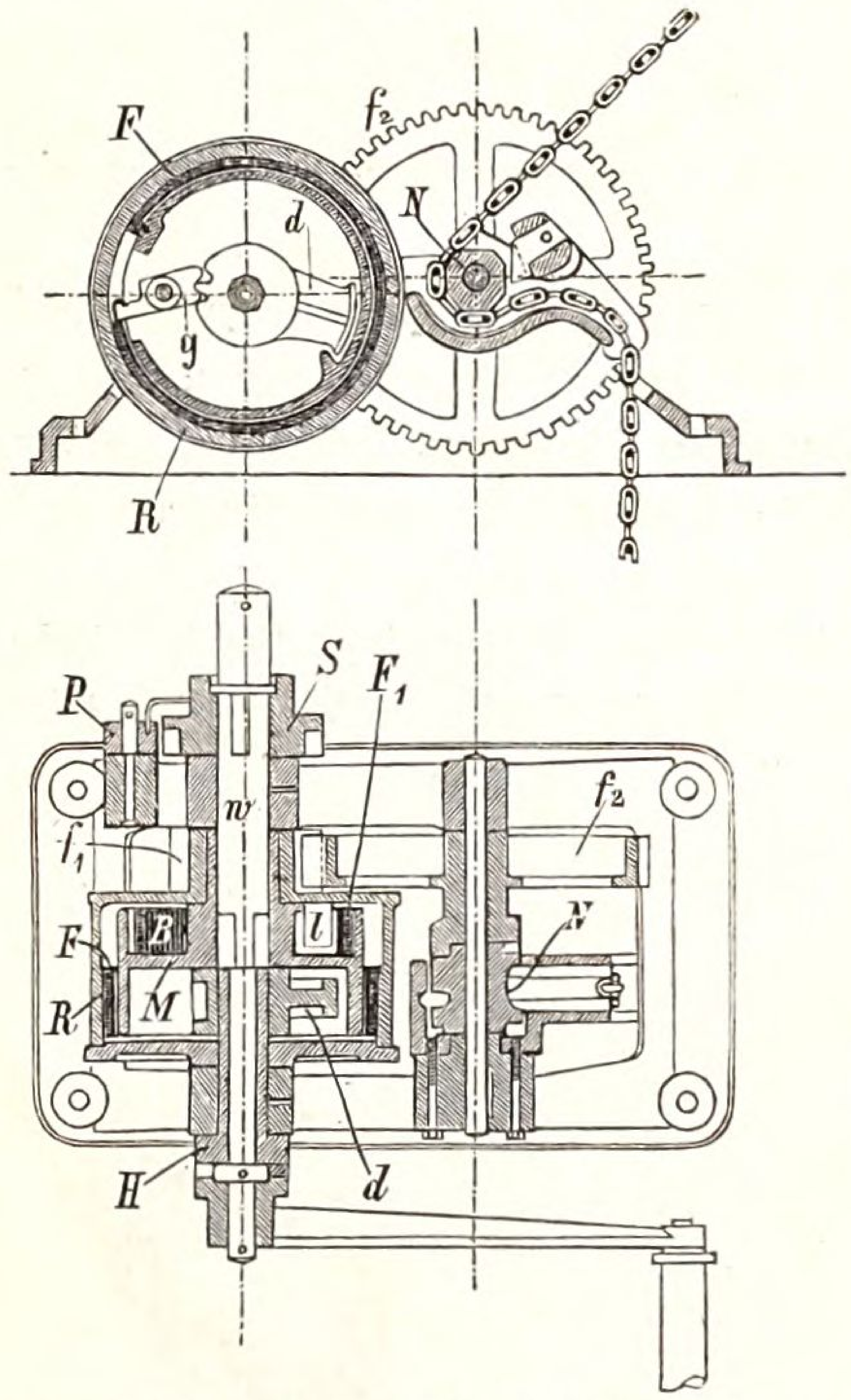
Die Bremsen sind in der Regel Bandbremsen mit Stahlband, welches bisweilen mit Holz oder Leder ausgefüttert ist.

Um den auf den Bremshebel auszuübenden Druck thunlichst klein zu halten, wendet man die Differenzialbremse (Textabb. 866) an.

Diese Bremsen haben den Uebelstand, dafs vor dem Lastniedergange bei angezogenem Bremsbande die Sperrklinke ausgelöst werden mufs, was leicht Unfälle veranlassen kann. Dieser Uebelstand ist bei den Lösungs- oder Sperrradbremsen vermieden, bei welchen das Bremsband während des Aufwindens der Last fest anliegt. Die Bremsscheibe sitzt lose auf der Welle und ist mit ihr so gekuppelt, dafs sie nur beim Ablassen der Last mitgenommen wird. Dies geschieht am einfachsten durch ein Sperrrad auf der Welle und Klinken an der Bremsscheibe oder umgekehrt, oder auch durch Klemmgesperre mit Keilnutheneingriff. Besser sind die Sicherheitskurbeln, bei welchen entweder für das Herablassen Zurückkurbeln erforderlich ist, oder das Ablassen der Last durch ein geringes Zurückdrehen der Kurbel bewirkt wird.

Die Sicherheitskurbel von Dubois[579] (Textabb. 867) sitzt mit Gewinde auf einer Büchse B der Kurbelwelle und klemmt das lose auf dieser Büchse sitzende Sperrrad S beim Aufwinden ein, sodafs die Kurbel K beim Anhalten und eingelegter Klinke s nicht zurückgeht. Beim Ablassen wird die Kurbel K zurückgedreht, wobei die Klemmung soweit gelöst wird, dafs die Kurbelwelle folgt, ohne die Kurbel erheblich zu treiben. Der Stift T verhindert das Ueberschlagen des Sperrzahnes s. Aehnlich wirken die Sicherheitskurbeln von Dickertmann, Mohr und Anderen.

Fig. 868.



Mafsstab 1 : 10. Sicherheitskurbel von Stauffer und Mégy.

Die Sicherheitskurbel von Stauffer & Mégy (Textabb. 868), welche lose auf der Welle w steckt, nimmt mit entsprechenden Vorsprüngen die Kuppelhülse H mit, deren Daumen d sich beim Aufwinden gegen die auf der Welle w befestigte Scheibe M legt und beim Ablassen durch Zähne den Gelenkhebel g bewegt. Um die Scheibe M liegt in der Hülse R die mit Leder bezogene Bremsfeder F, welche beim Aufwinden die Hülse R und das daran befindliche Zahnrad mitnimmt. Beim Ablassen wird durch geringes Zurückdrehen der Kurbel die Feder F mittels des Hebels g angezogen, bis sie die Hülse R ablaufen läfst. Eine mäfsige Ablaufgeschwindigkeit wird durch Bremsklötze B gesichert, welche durch die Fliehkraft gegen M gedrückt werden.

Ebenso wirken die etwas einfacheren Kurbeln von Gebr. Weismüller, Becker und Anderen, nur die Einzeltheile sind verschieden angeordnet.

1. γ) Krahngerüste.

Unter den für Eisenbahnanlagen in Betracht kommenden Anordnungen unterscheidet man:

Krähne mit Ausleger; darunter feststehende und fahrbare Drehkrähne, Thorkrähne, Masten- und Scheerenkrähne und

Bockkrähne.

γ) A. Krähne mit Ausleger.

Feststehende Drehkrähne nach Textabb. 869 oder ähnlichen Anordnungen sind auf Güterbahnhöfen für 1000 bis 5000 kg Tragfähigkeit in Gebrauch. Bei den preufsischen Staatsbahnen erhalten sie folgende Uebersetzungsverhältnisse:

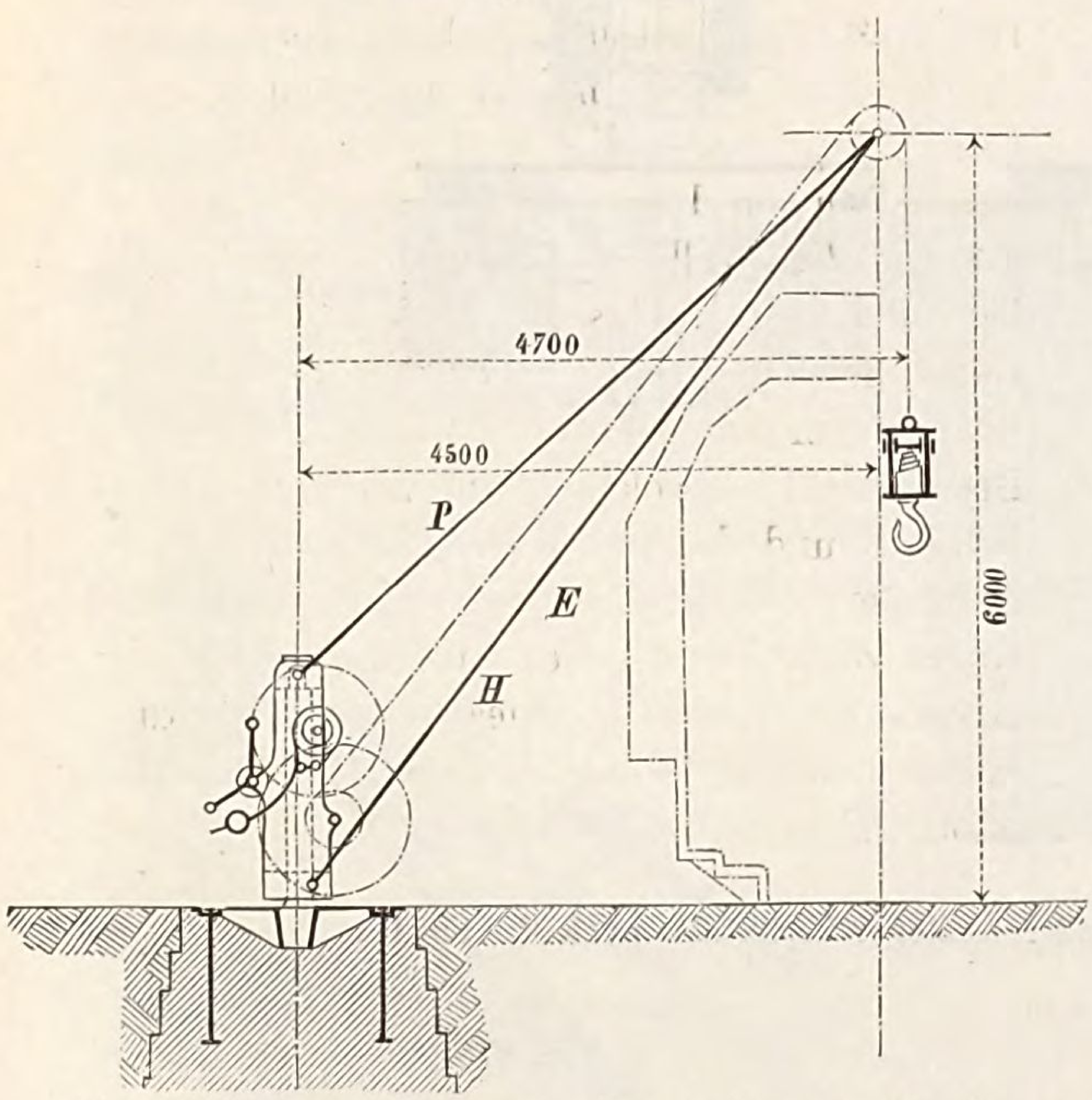
579) D. R. P. 59374.

Zusammenstellung XXXVI.

Tragfähigkeit	1000	2000	3000	4000	5000 kg
Räderübersetzung	1 : 18	1 : 38	1 : 28	1 : 38	1 : 54
und	1 : 5	1 : 7	1 : 6	1 : 7	1 : 8
			lose Rolle.		

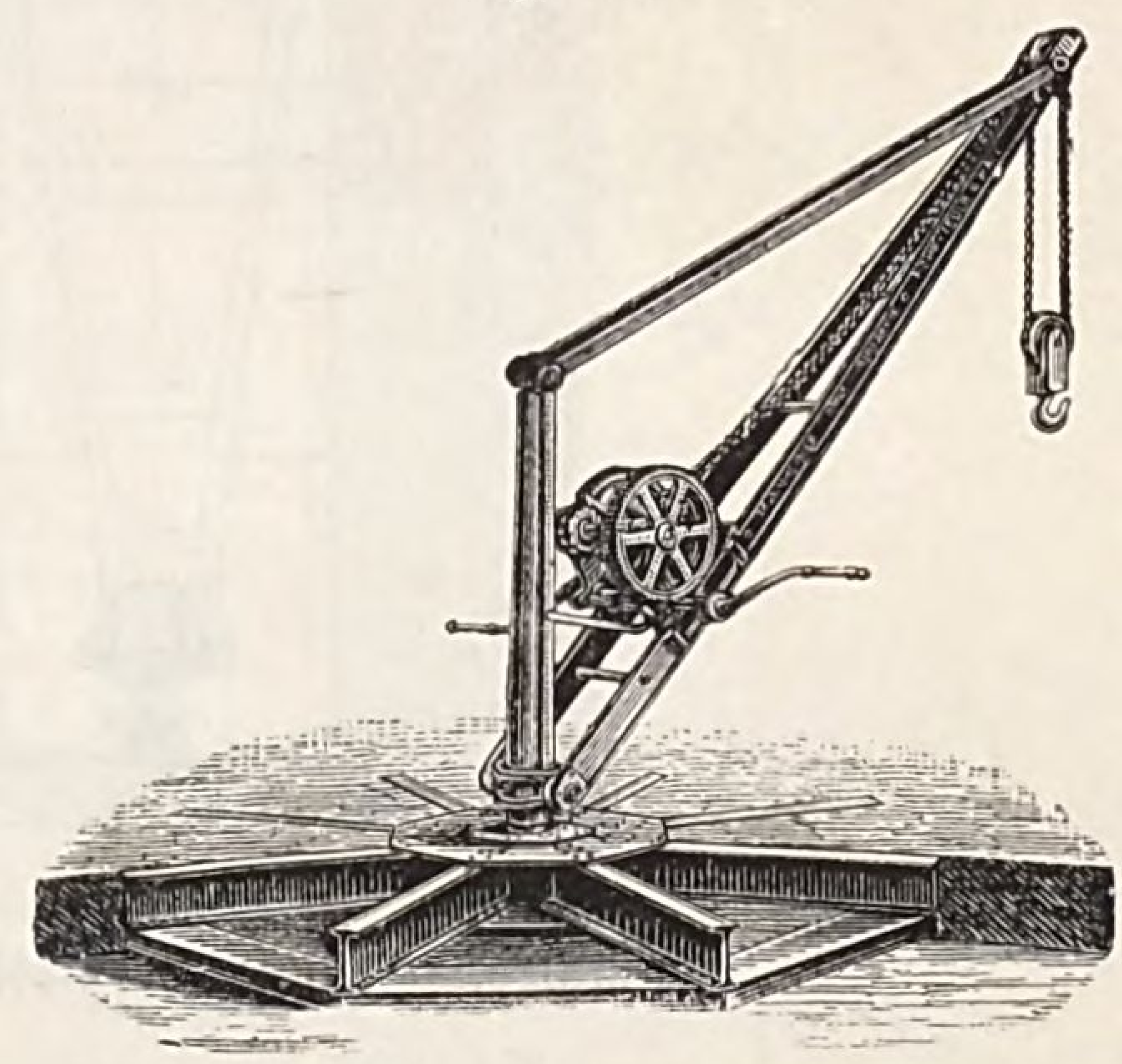
Die Grundplatte wird bisweilen so groſs hergestellt, daſs sie unmittelbar in den Kies gelegt und damit verfüllt werden kann. Textabb. 870 zeigt diese Aus-

Fig. 869.



Maſsstab 1 : 100. Feststehender Ausleger-Drehkrahn.

Fig. 870.



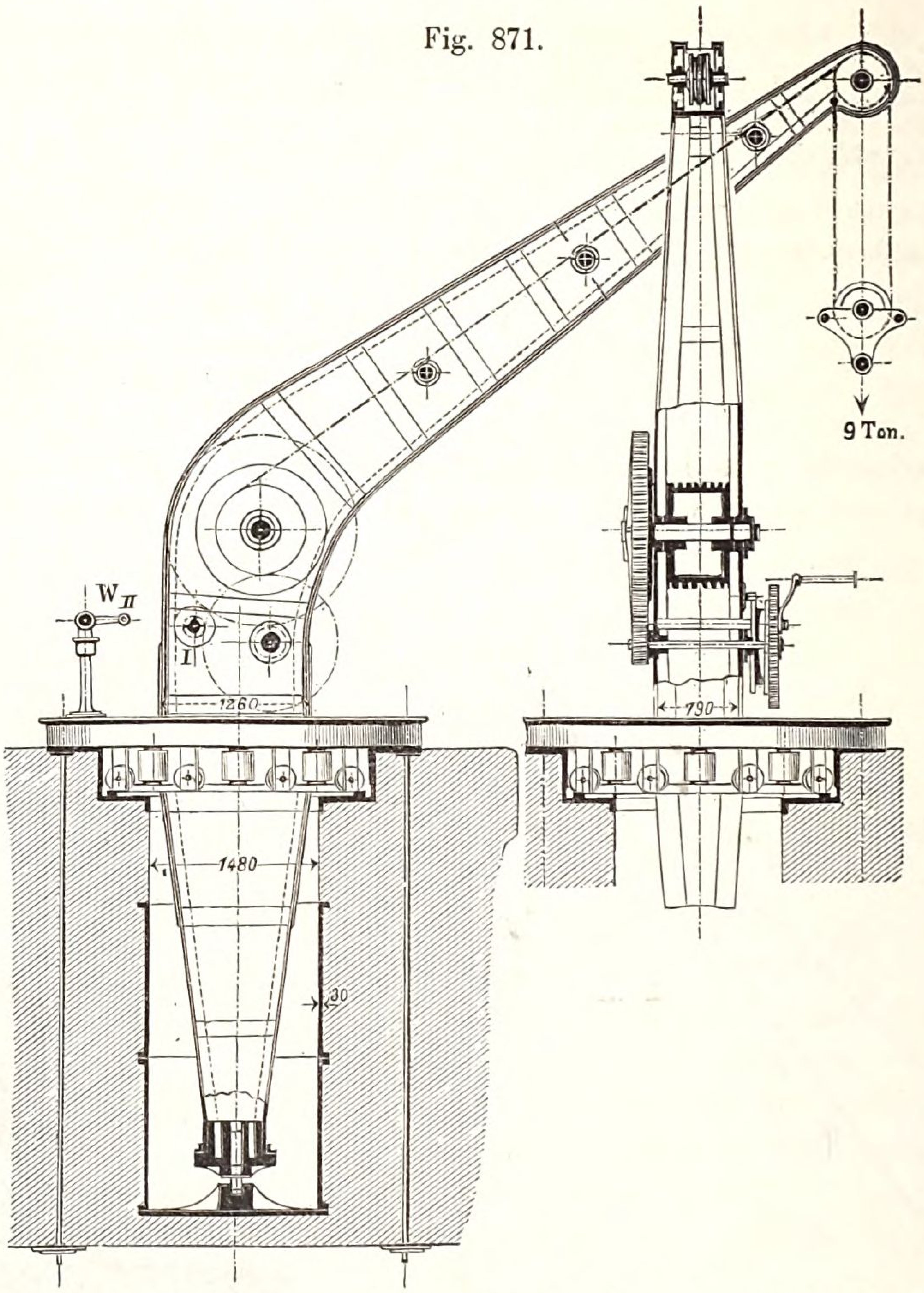
Feststehender Ausleger-Drehkrahn mit Fuſsplatte zum Einsetzen in Kies, Mohr und Federhaff.

führung von Mohr & Federhaff, Mannheim; sie erleichtert das Versetzen. Für groſse Tragfähigkeit ist die Bauart Fairbairn (Textabb. 871) geeignet, bei welcher die aus Blech und Winkeleisen zusammengenietete Krahnsäule in einen gemauerten Schacht hinabreicht.

Für Güterschuppen- und Lagerhaus-Wandkrähne zeigen die Textabb. 872, 873 und 874 die üblichen Anordnungen. Sie erhalten in der Regel 1250 bis 2000 kg Tragkraft und Räderübersetzungen von 1 : 20 und 1 : 5, oder 1 : 38 und 1 : 7.

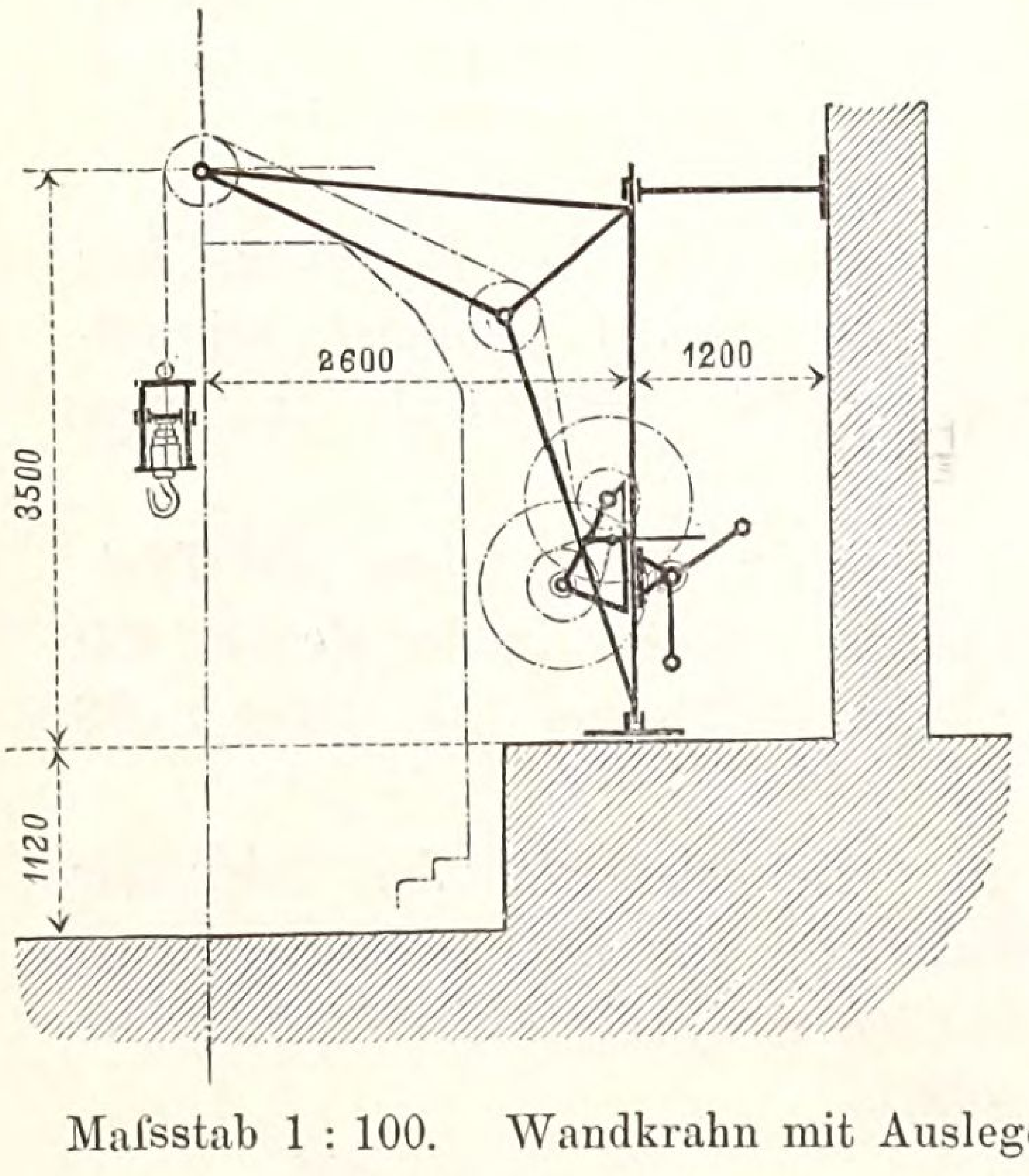
Für Bahnhöfe, auf welchen die Krähne an verschiedenen Stellen, oder nur selten gebraucht werden, sind fahrbare Drehkrähne von 5000 bis 10 000 kg Tragkraft zweckmäſsig, welche zur Einstellung in Züge geeignet sein müssen, wenn sie mehrere Bahnhöfe einer Strecke bedienen sollen.

Fig. 871.



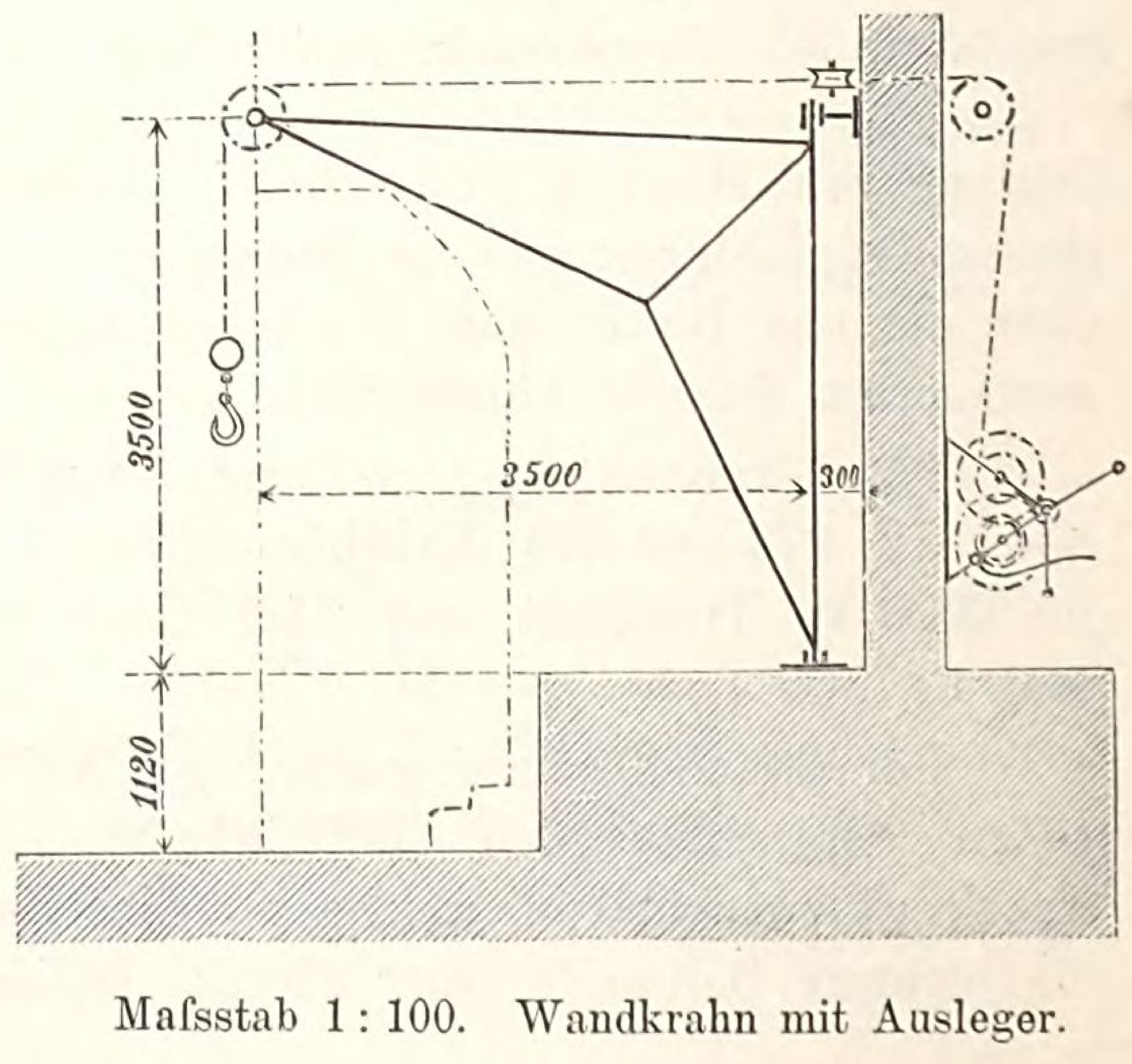
Mafsstab 1 : 90. Feststehender Ausleger-Drehkrahn nach Fairbairn.

Fig. 872.



Mafsstab 1 : 100. Wandkrahn mit Ausleger.

Fig. 873.



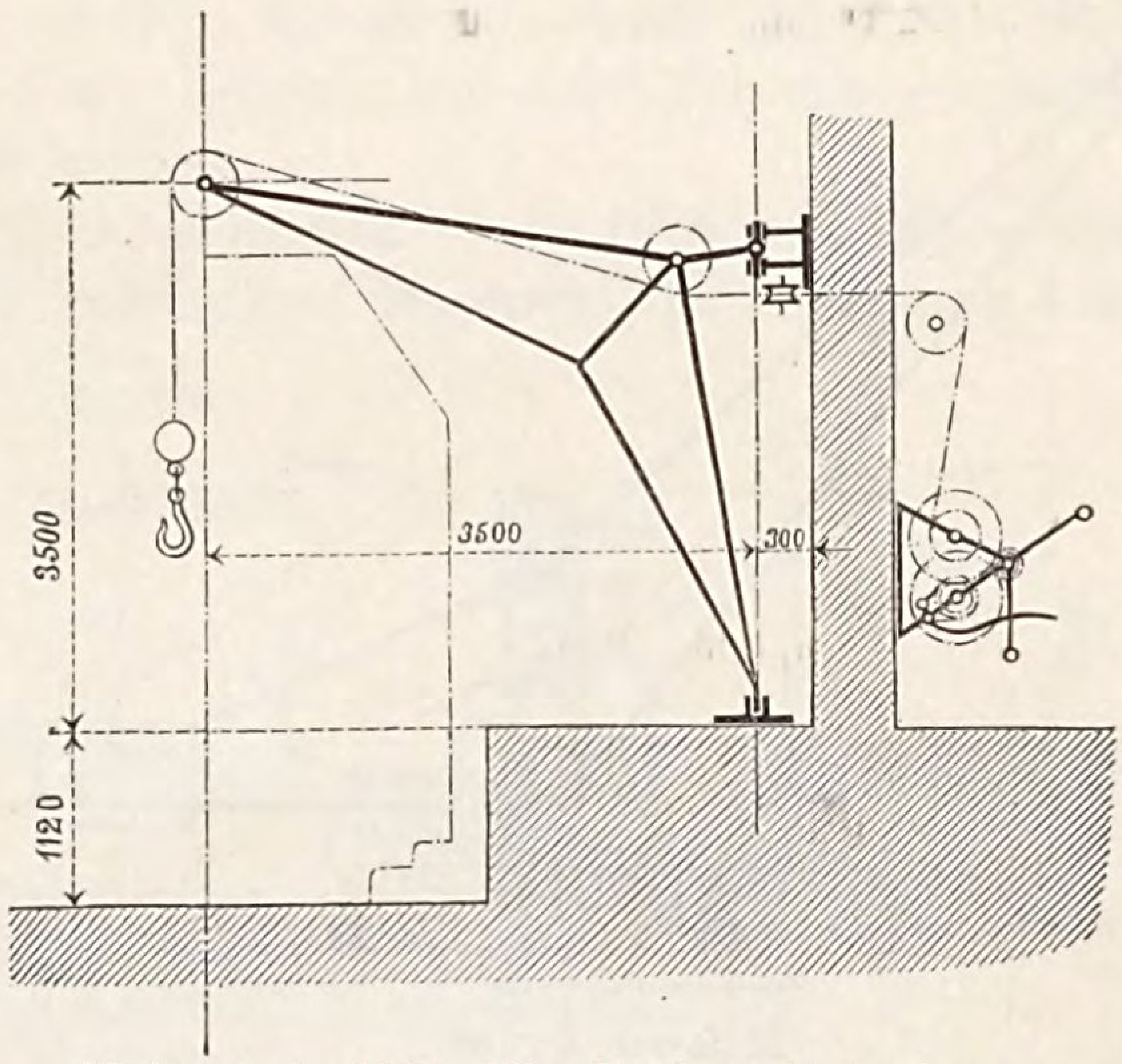
Mafsstab 1 : 100. Wandkrahn mit Ausleger.

Textabb. 875 zeigt einen Krahn letzterer Art mit vollständigem Wagengestelle mit Zug- und Stofsvorrichtung, verschiebbarem Gegengewichte und Stützen nebst Klammern zum Festhalten an den Schienen. Zum Einstellen in Züge werden die oberen Spannstangen abgekuppelt und der Ausleger auf seine Stützen herabgelassen. Diese Krähne sind auch bei Aufräumungsarbeiten nach Unfällen sehr brauchbar.

Textabb. 876 zeigt einen zur Einstellung in Züge nicht geeigneten fahrbaren Krahn mit einfacherm Untergestelle und seitlichen Schraubenstützen nebst Schienenzangen.

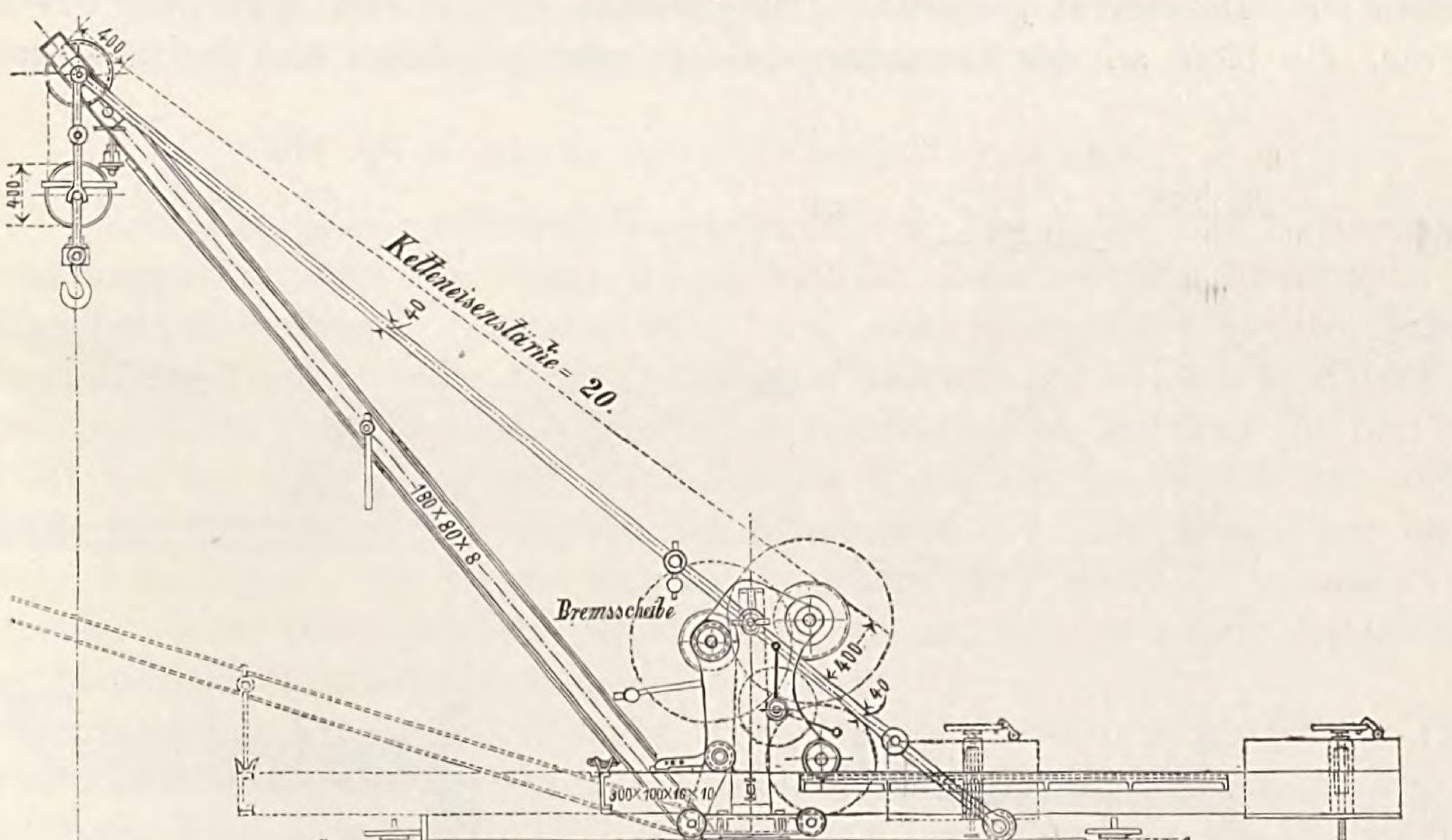
Thorkrähne mit 1000 bis 2500 kg Tragkraft dienen für das Löschen und Beladen von Schiffen. Sie bestehen aus einem mit Dampf-,

Fig. 874.



Mafsstab 1 : 100. Wandkrahn mit Ausleger.

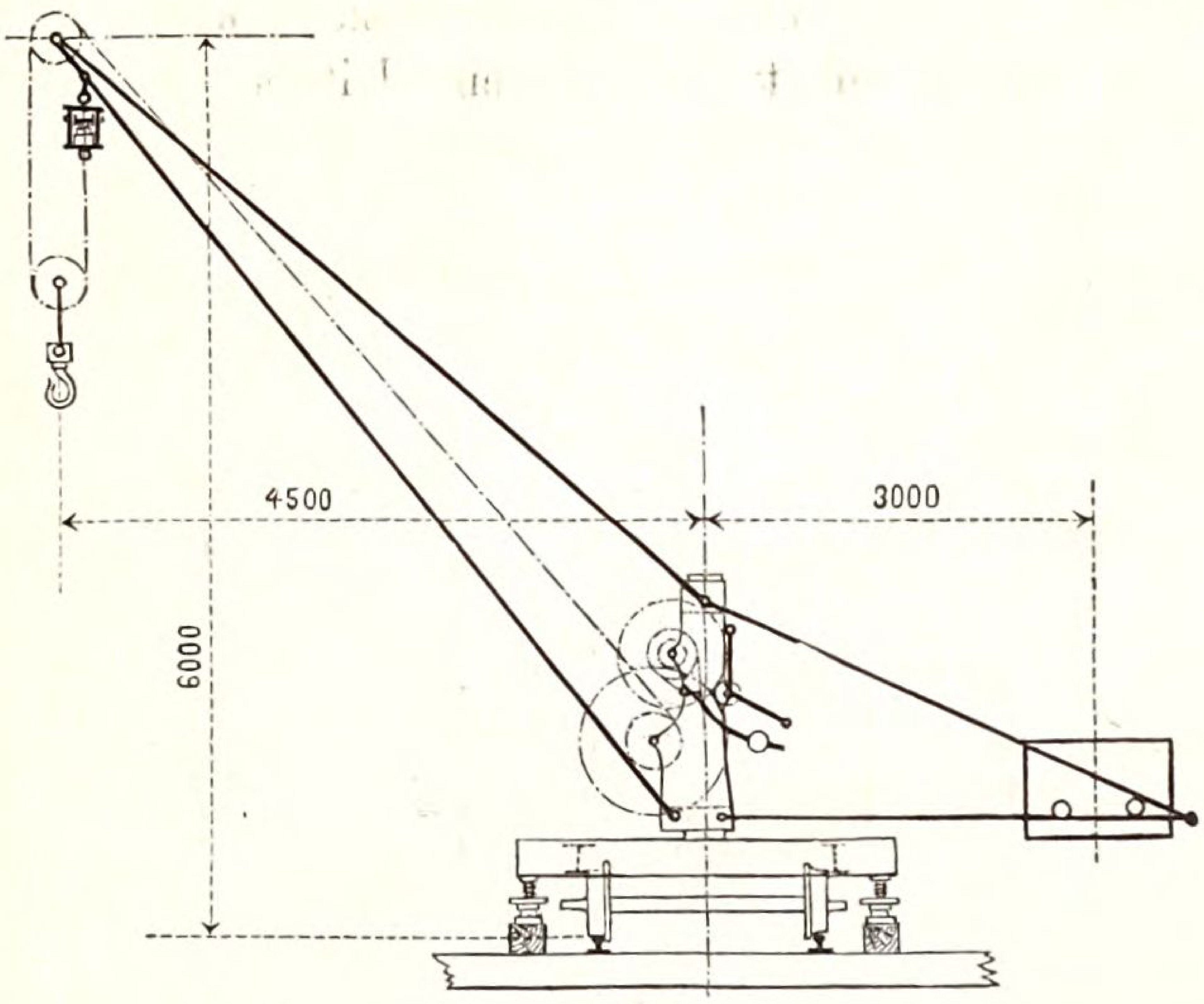
Fig. 875.



Mafsstab 1 : 75.
Fahrbarer Drehkrahn mit Ausleger.

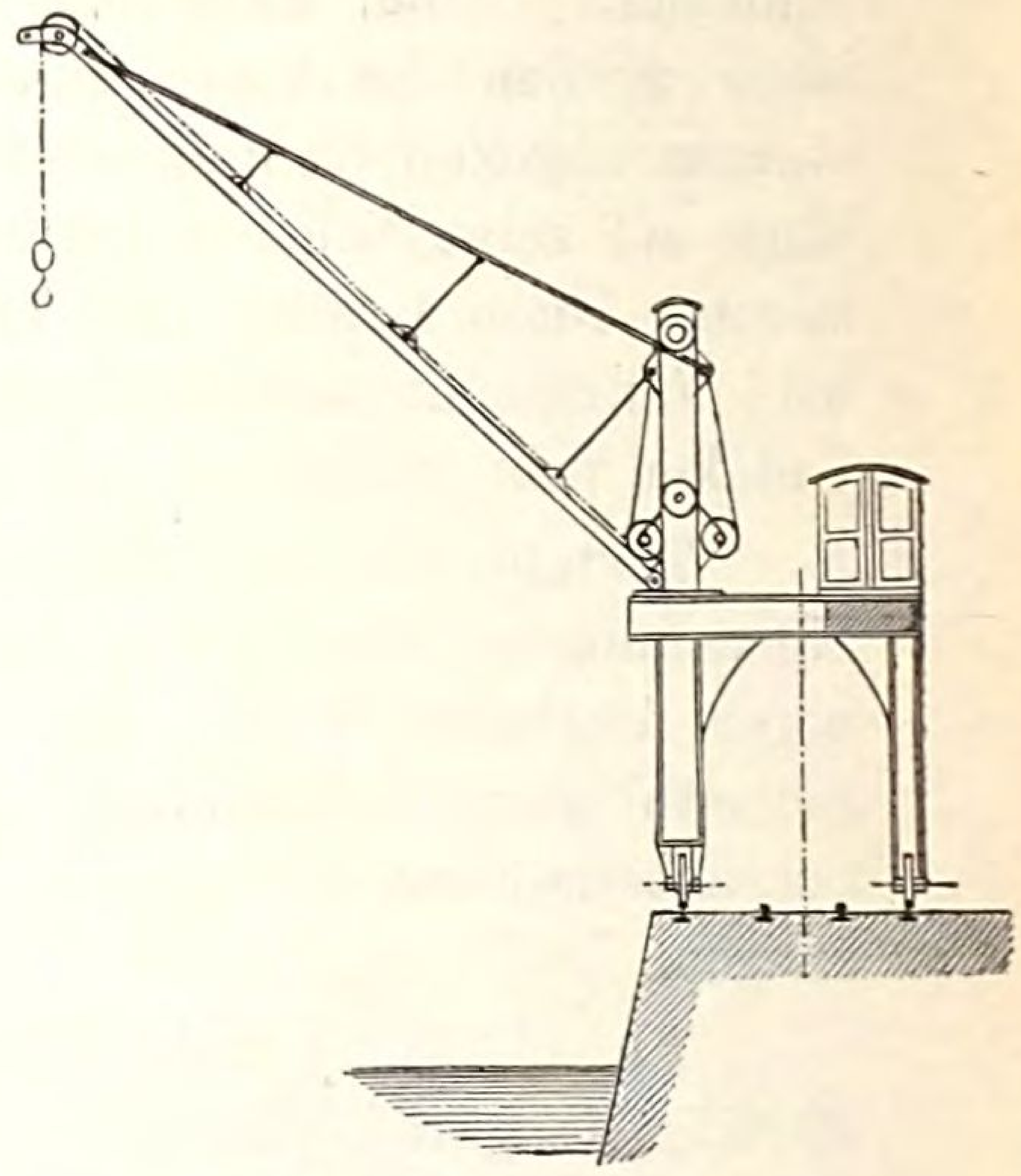
Preſswasser- oder elektrischem Antriebe versehenen Drehkrahne auf einem hohen, freistehenden, thorartigen Eisengestelle, welches Eisenbahnfahrzeugen und Fuhr-

Fig. 876.



Maſsstab 1 : 100.
Fahrbarer Drehkrahn mit Ausleger.

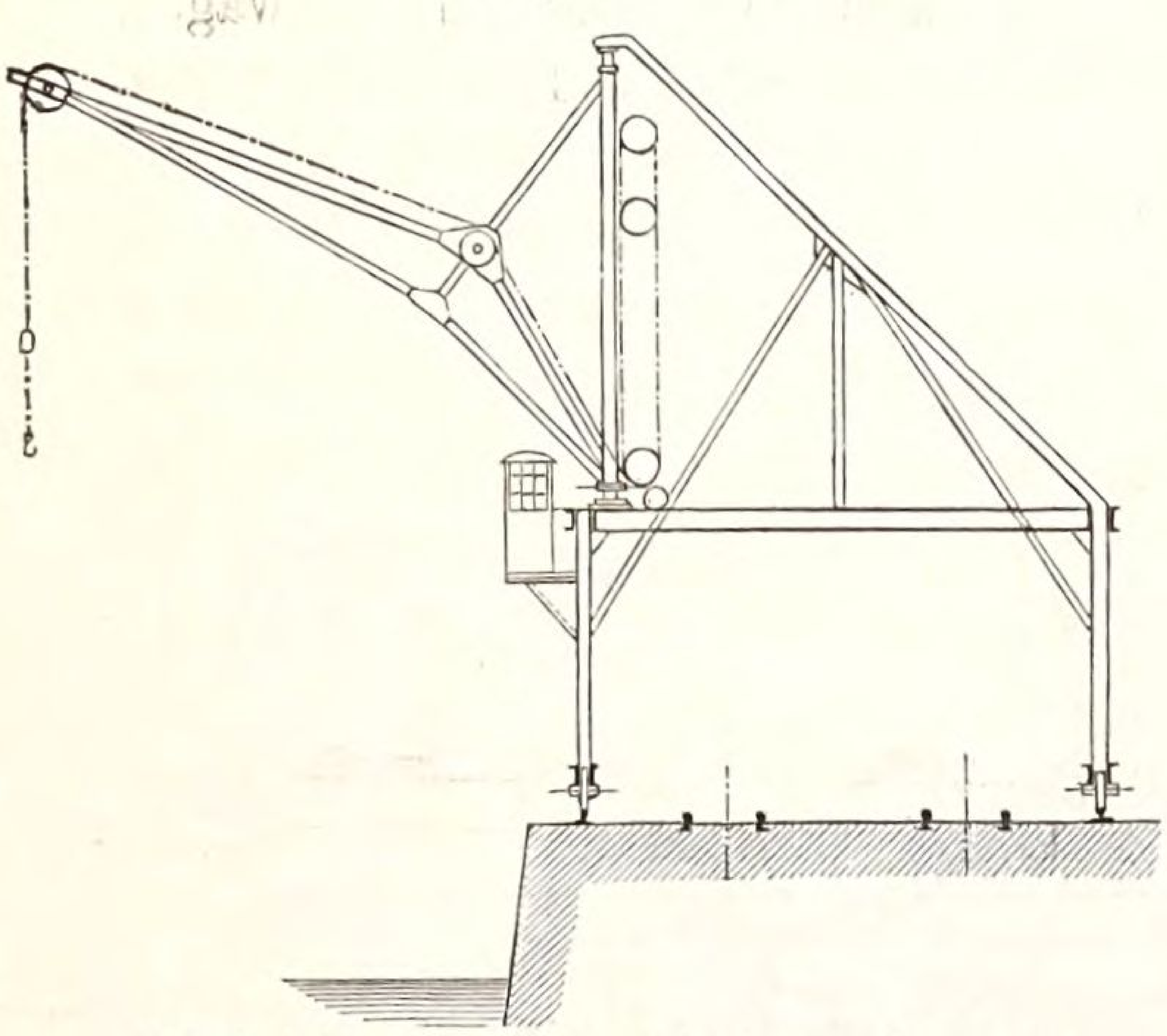
Fig. 877.



Maſsstab 1 : 300.
Thorkrahn in Antwerpen.

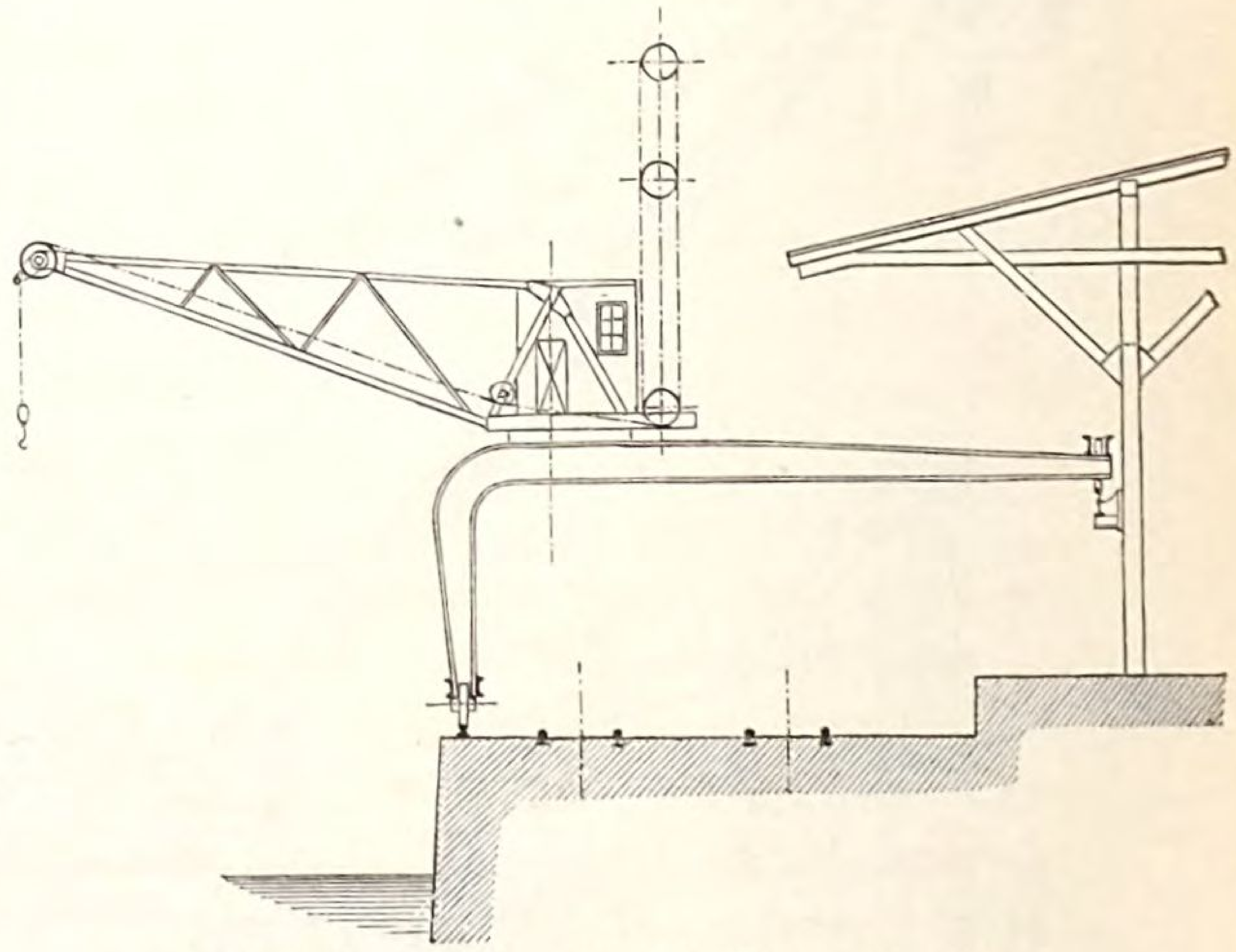
werken freie Durchfahrt gestattet. Die Gestelle sind in der Regel auf Krahngleisen, die bloſs an der Kaimauer entlang, oder an dieser und der Schuppen-

Fig. 878.



Maſsstab 1 : 300. Thorkrahn in Bremen.

Fig. 879.



Maſsstab 1 : 300. Thorkrahn in Hamburg.

wand (Textabb. 877, 878 und 879) liegen, mittels Handwinde verschiebbar. Vor der Benutzung werden die Laufräder durch Schraubenstützen entlastet, und die Gestelle mit Schienenzangen an den Fahrschienen[580]) verankert.

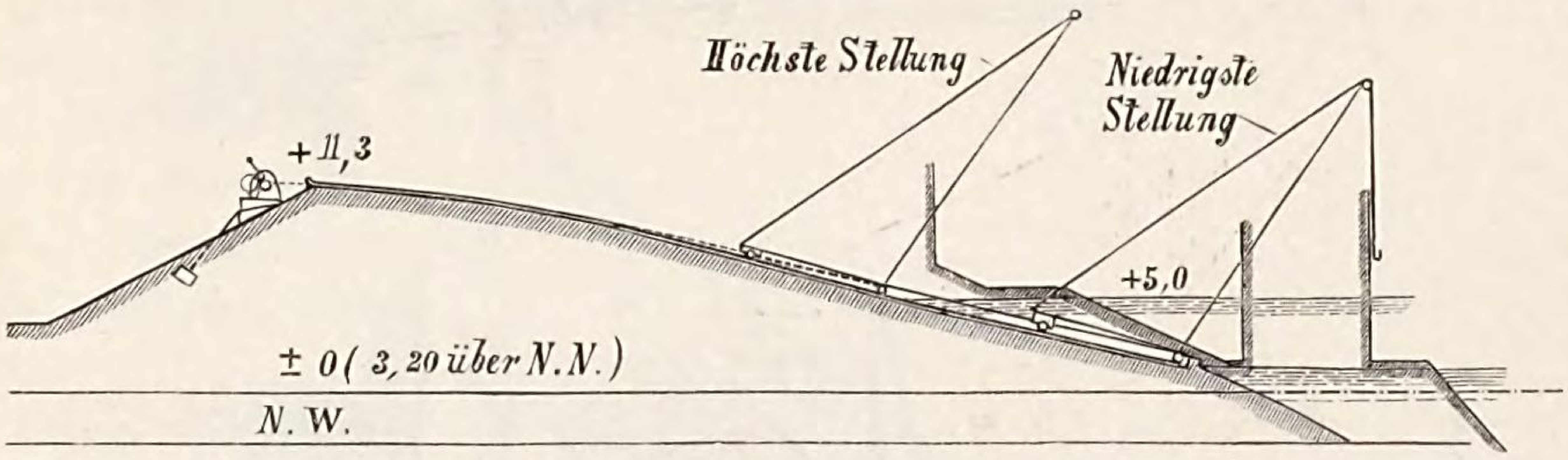
580) Weitere Anordnungen: Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1892, S. 360 und Textblatt 3.

Mastenkrähne[581]) dienen vorzugsweise zum Niederlegen und Aufrichten der Masten von Schiffen vor und hinter festen Eisenbahnbrücken; sie bestehen aus einem zweibeinigen Ausleger, der sich um am Fufse angebrachte Gelenke drehen und mittels Spannkette und Auslegewinde veränderliche Neigung erhalten kann.

Bei den Scheerenkrähnen ist die Spannkette durch ein drittes Bein ersetzt, dessen Fufs zur Veränderung der Neigung auf einer Führung verschoben oder verlängert und verkürzt werden kann.

Die neuen Mastenkrähne der Weichselbrücken[582]) in Dirschau, Marienburg und Fordon stehen auf Krahnwagen, welche dem Wasserstande entsprechend auf

Fig. 880.



Mafsstab 1 : 750. Mastenkrahn der Weichselbrücken.

einer mit Schienen versehenen schiefen Ebene (Textabb. 880) mittels einer am obern Ende aufgestellten Winde verschoben werden.

Schwimmende, auf eiserne Prähme gestellte Scheerenkrähne[583]) dienen zum Löschen und Beladen von Schiffen in gröfseren Häfen.

γ) B. Bock- oder Ueberladekrähne.

Zum Ueberladen schwerer Gegenstände von Eisenbahn- auf Strafsenwagen und umgekehrt, oder von einem Wagen auf den andern werden Bockkrähne mit Handbetrieb verwendet (Textabb. 881). Auf dem bockartigen Gerüste, welches zwei Eisenbahngleise, oder Gleis und Strafse überspannt, ist eine Laufkatze mit endloser Kette und besonderer Handkurbel verschiebbar aufgestellt. Die Lastkette läuft von der Räderwinde über die Rollen der Katze und des Hakens zum andern Ende des Gerüstes, so dafs sie von den Bewegungen der Katze unabhängig bleibt.

Zum Schutze der Winde und der Laufkatze sind Blechdächer angebracht; um die oberen Theile gefahrlos schmieren zu können, ist eine mittels fester Leiter zu besteigende Laufbühne vorhanden.

Derartige Krähne haben meist 5000, 10 000, 15 000 oder 20 000 kg Tragkraft. Da Lasten über 10 000 kg nur selten vorkommen, so empfiehlt es sich, auf gröfseren Bahnhöfen zwei Bockkrähne von 10 000 und 5000 oder von je 10 000 kg neben einander aufzustellen, so dafs sie nöthigenfalls gemeinsam benutzt werden können.

Für Krähne von 15 000 kg und mehr Tragkraft ist die Anordnung einer oder

581) Ernst, Die Hebezeuge. Berlin 1895, S. 467; Zeitschr. d. Arch. u. Ing.-Ver. zu Hannover 1876, S. 45.

582) Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1894, S. 1471.

583) Glaser's Annalen 1885, Bd. XVI, S. 28; Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1882, S. 619.

zweier auf dem Gerüste fahrbarer Räderwinden, welche von einer hoch gelegenen Bühne aus bedient werden, der in Textabb. 881 dargestellten Anordnung vorzuziehen, da die Eigenreibung dann wesentlich geringer ausfällt.

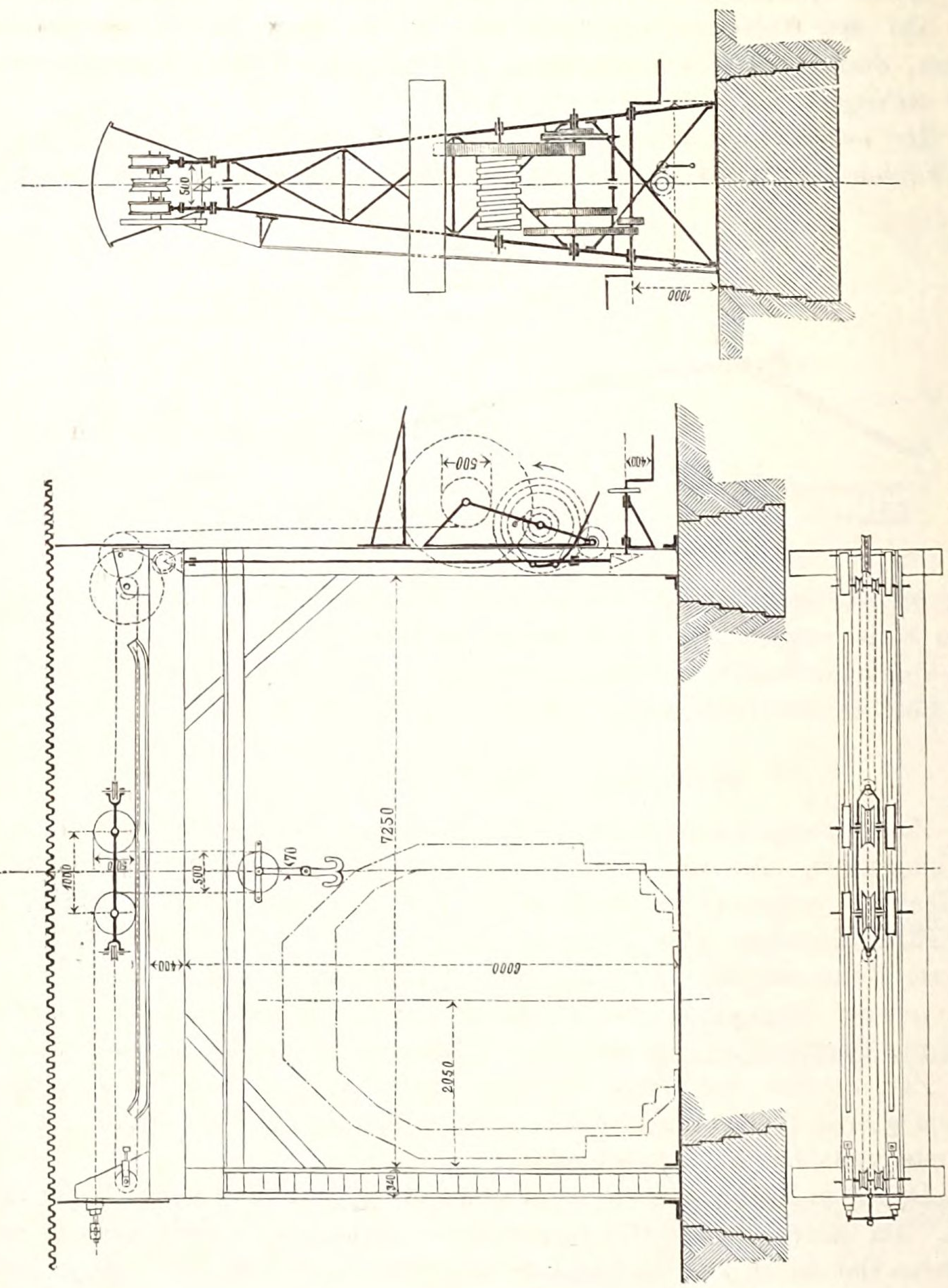


Fig. 881.

Maſsstab 1 : 100. Ueberlade-Bockkrahn.

1. δ) Antrieb.

Handbetrieb kommt in der Regel bei Drehkrähnen, Mastenkrähnen und Bockkrähnen zur Anwendung, wenn keine groſsen Lastmengen zu bewältigen sind, welche rascheres Arbeiten erfordern.

Die Handkurbeln erhalten 300 bis 400 mm Halbmesser und 300 mm Länge

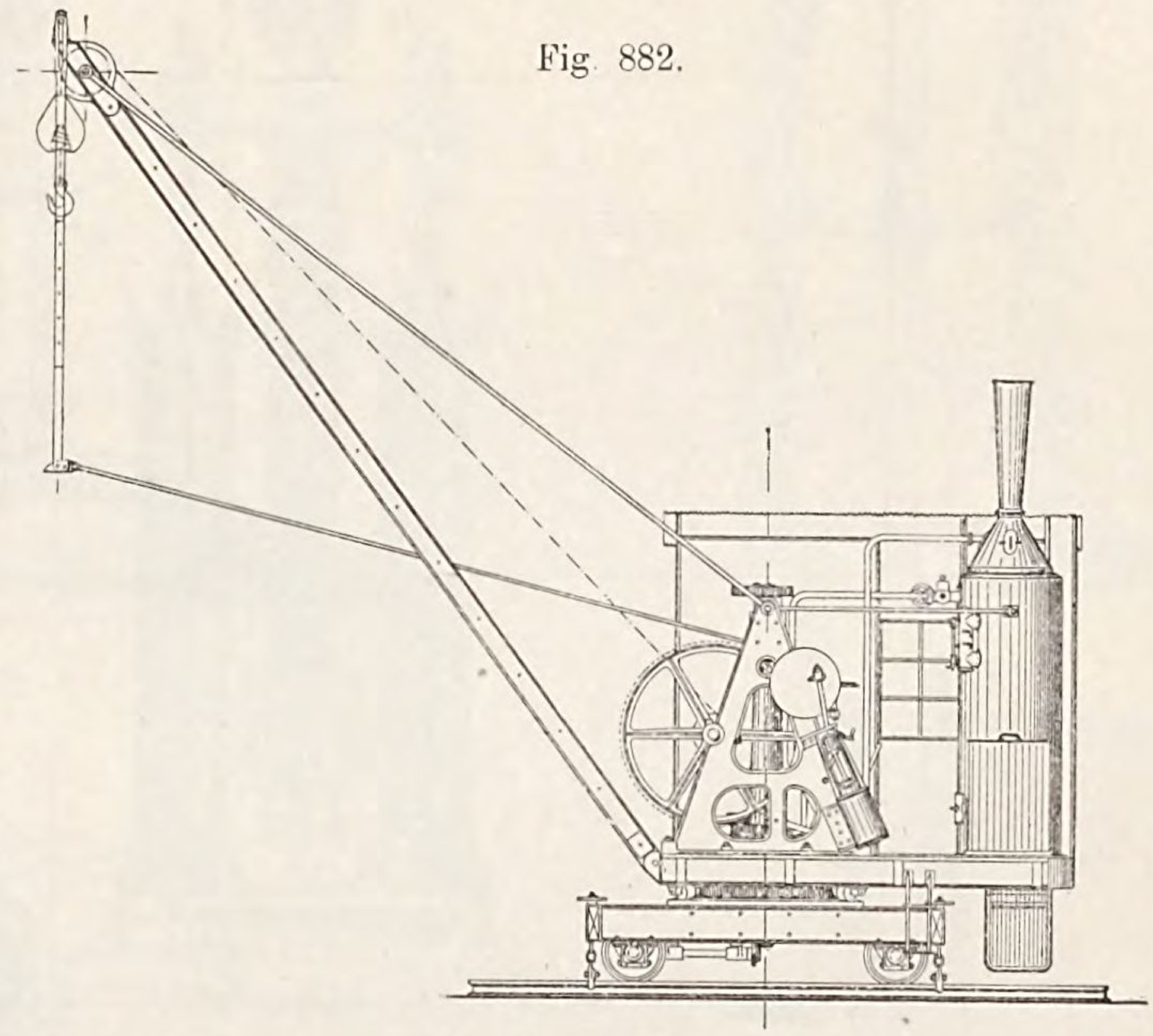
für einen, 450 mm Länge für zwei Mann; die Welle liegt 900 bis 1100 mm über dem Fufsboden. Zwei an einer Welle befindliche Handkurbeln werden zweckmäfsig um 120° gegen einander versetzt.

Die von einem Manne an der Kurbel ausgeübte Kraft beträgt etwa 15 kg, die Leistung bei 0,4 m/sec. Kurbelgeschwindigkeit bis 6 kgm/sec., für längere Betriebsdauer nach Rziha[584]) 127000 kgm täglich bei einer Thätigkeitszeit von 50% bis 80% der Arbeitszeit.

Dampfkraft wird nur noch bei fahrbaren Drehkrähnen für dauernde Benutzung angewendet, wobei der Kessel stets als Gegengewicht dient.

Textabb. 882 zeigt einen Krahn mit Dampf-Räderwinde von Gebr. Weismüller, Frankfurt a. M., welche auch das Drehen und Fortbewegen bewirkt. Der am Haken hängende Greifer dient zum Entleeren von Fördergefäfsen. Derartige Krähne machen viel Geräusch.

Fig. 882.



Mafsstab 1 : 100.
Dampfkrahn von Gebr. Weismüller in Frankfurt a/M.

Textabb. 883 zeigt einen Brown-Wilson'schen Dampfkrahn von 1500 kg Tragkraft, gebaut von der Aktien-Gesellschaft Weser in Bremen. Der Dampf wirkt hier auf zwei Dampfkolben, deren Stangen oben ein gemeinschaftliches Querhaupt tragen, in welchem drei lose Rollen liegen. Diese bilden mit drei festen Rollen einen Flaschenzug (Textabb. 884), über welchen das Tragseil mit sechsfacher Uebersetzung läuft.

Zum Halten der Last und als Bremse dient der dritte in einem mit Wasser gefüllten Cylinder befindliche Kolben. Zum Drehen dient ein vierter doppelt wirkender Kolben, dessen Kette unten um die Krahnsäule geschlungen ist.

Diese Krähne arbeiten geräuschlos und so schnell, dafs man durchschnittlich 20 Hebungen mit Drehen und Absetzen in der Stunde ausführen kann. Brown hat sie auch an kleinen Werks-Lokomotiven angebracht[585]).

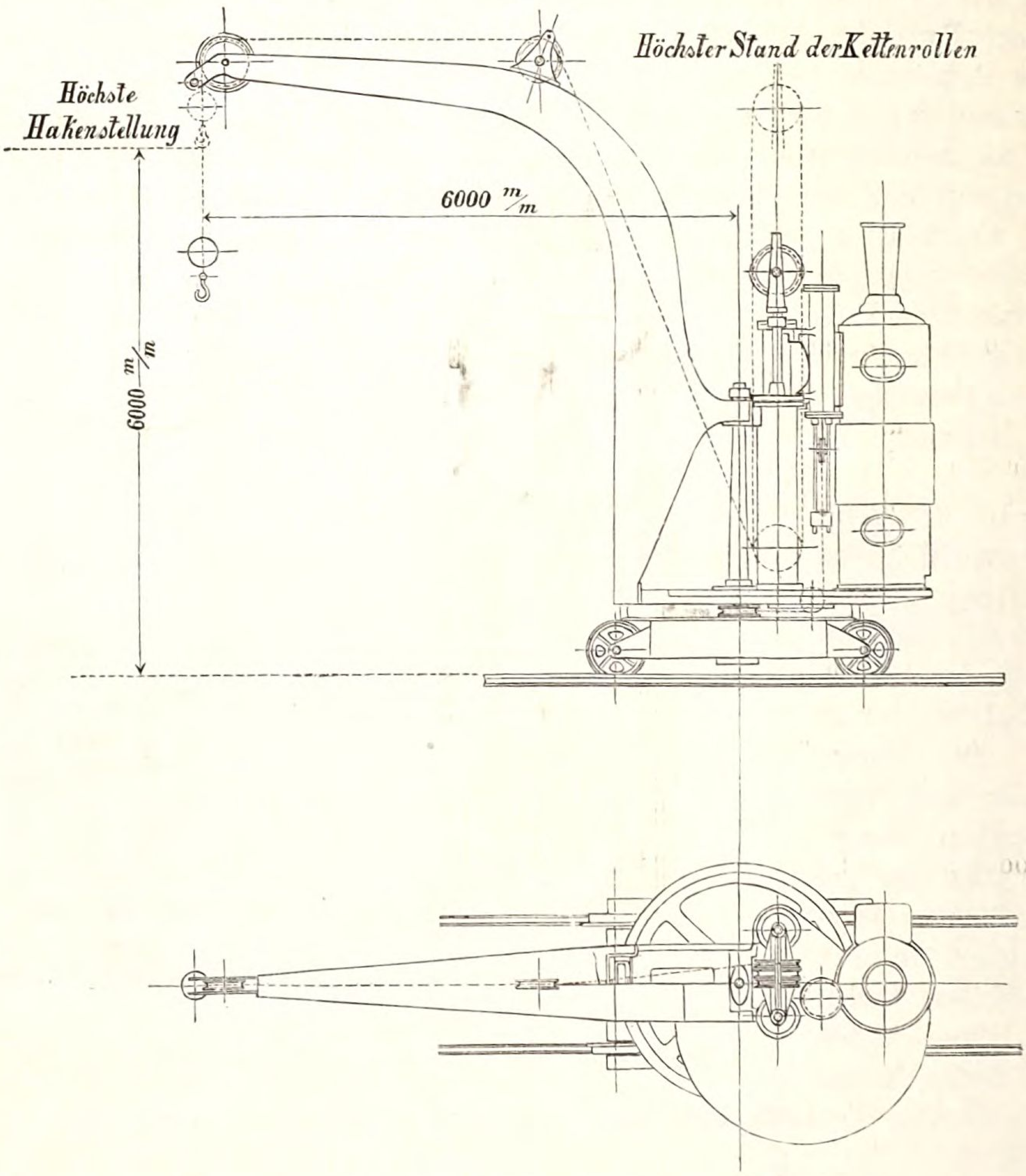
Gasantriebsmaschinen sind bisher für Eisenbahnkrähne nicht angewendet worden.

Prefswasserbetrieb, zuerst von Armstrong angewendet, hat in Bahnhöfen und Hafenanlagen ausgedehnte Verwendung gefunden.

584) Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1894, S. 642.
585) Engineer 1895, II, S. 293.

Das Presswasser kann in manchen Fällen aus der städtischen Leitung entnommen werden. Zum Schutze gegen Wasserstöfse in den Leitungen ist in der Regel die Aufstellung von Ausgleich-Behältern, oder von grofsen Windkesseln nöthig.

Fig. 883.



Mafsstab 1 : 100. Dampfkrahn von Brown und Wilson.

Hoppe in Berlin schaltet zu diesem Zwecke vor den Hebezeugen einen Windkessel[586]) ein, in welchem der Zuflufs des Wassers durch einen Schwimmer geregelt wird.

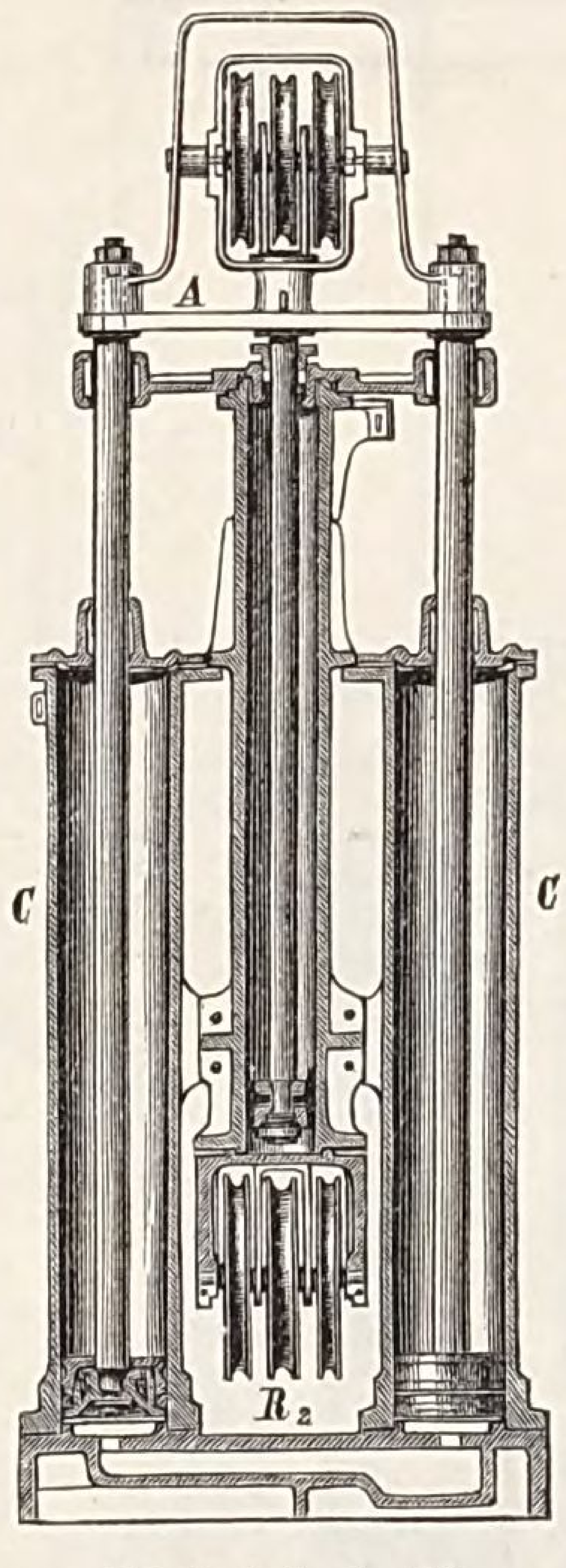
Ist der in der städtischen Wasserleitung vorhandene Druck zu gering, so mufs man einen Druckmehrer benutzen, oder bei gröfseren Anlagen eine besondere Druckpumpe aufstellen. In letzterm Falle wendet man zweckmäfsig 30 bis 50 Atm. (Magdeburg, Halle, Stendal, Erfurt), höchstens 75 Atm. (Frankfurt a/M.) Druck an. Die Pumpen erhalten Tauchkolben, Differenzialkolben und für gröfsere Anlagen

586) Glasers Ann. 1894, I, S. 47.

auch wohl doppelte Tauchkolben. Ihr Antrieb erfolgt mittels Riemen, Dampfmaschine, Gasmaschine oder elektrischen Antriebes.

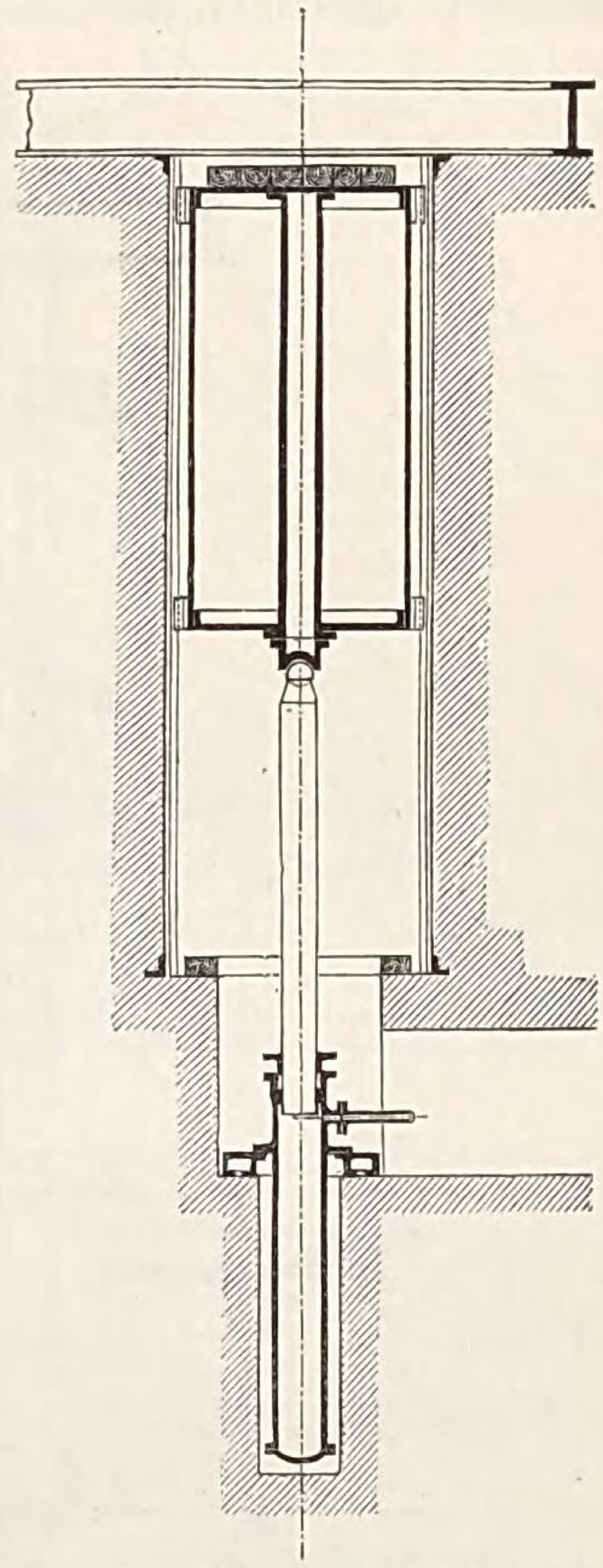
Um den sehr wechselnden Prefswasserbedarf der Hebevorrichtungen soweit auszugleichen, dafs die Druckpumpe in längeren Absätzen stetig arbeiten kann, sind Hochdruckbehälter oder Prefswasserspeicher erforderlich, welche die Druckpumpe selbstthätig anstellen, sobald höchstens $^3/_4$ des Wasservorrathes verbraucht ist, und sie nach erfolgter Füllung wieder abstellen. Bei kleineren Pumpen, Riemenpumpen, läfst man wohl den Speicher das Saugventil heben, oder einen Rücklaufhahn öffnen, so dafs die angesaugte Wassermenge wieder zurückläuft.

Fig. 884.



Mafsstab 1 : 50.
Flaschenzug zum Dampfkrahn von Brown und Wilson, Textabb. 883.

Fig. 885.



Mafsstab 1 : 100. Prefswasserspeicher mit aufruhender Belastung.

Bei Dampfpumpen wirkt der Kraftspeicher auf eine im Dampfrohre angebrachte Drosselklappe, oder ein Dampfventil, oder auf die Schiebersteuerung, auch auf beide[587]). Die Kraftspeicher sind Cylinder mit Druckkolben, welche mit Gewichten oder Luftdruck belastet sind. Textabb. 885 zeigt einen solchen mit oberer, Textabb. 886 mit hängender Last zwecks Verringerung der Höhe mit Gewichts- oder Luftdruckbelastung; Textabb. 887, eine Anordnung (Triest) mit feststehendem Kolben und beweglichem Zylinder, welche die Nachtheile hängender Stopfbüchse aufweist. In jedem Falle ist darauf zu achten, dafs die Belastung nicht einseitig wirken kann, die Stopfbüchse sich bequem verpacken und der Kolben sich zum Abdrehen ohne Beseitigung des Gewichtes aus- und einbauen läfst.

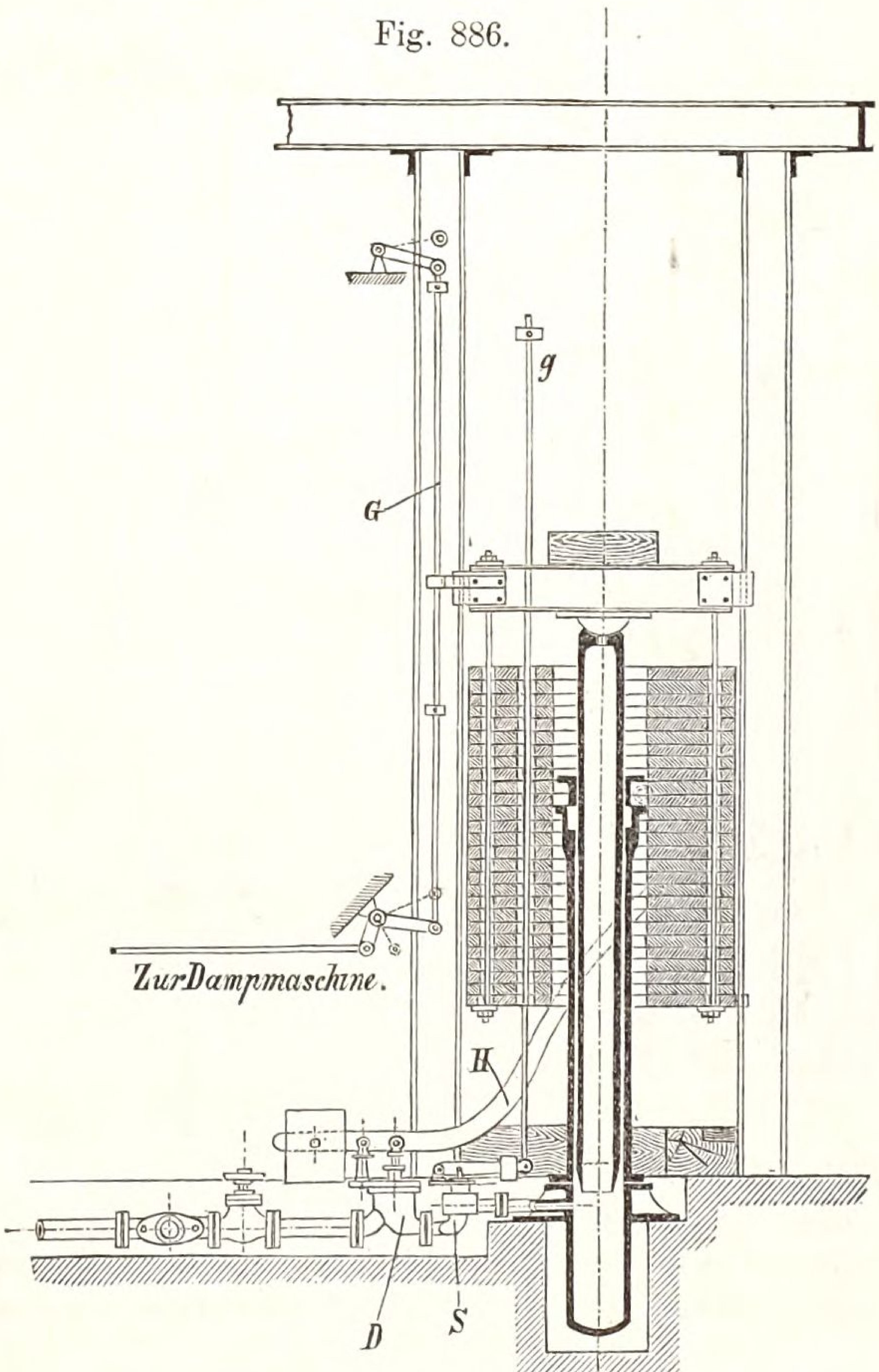
In der höchsten zulässigen Lage wird die Pumpe selbstthätig ausgerückt, etwa durch das Gestänge G (Textabb. 887), damit diese Lage unter keinen Umständen überschritten wird, ist oft ein Rahmenwerk vorgesehen, welches ein Weiterheben verhindert, oder der Kolben ist an seinem Ende so abgeflacht, dafs das

587) Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1892, S. 459; 1894, S. 1204.

geförderte Wasser seitlich austreten kann, oder es wird mittels eines Gestänges g die Belastung eines in der Druckleitung befindlichen Sicherheitsventiles S angehoben, so dafs das Förderwasser hier ausfliefsen kann.

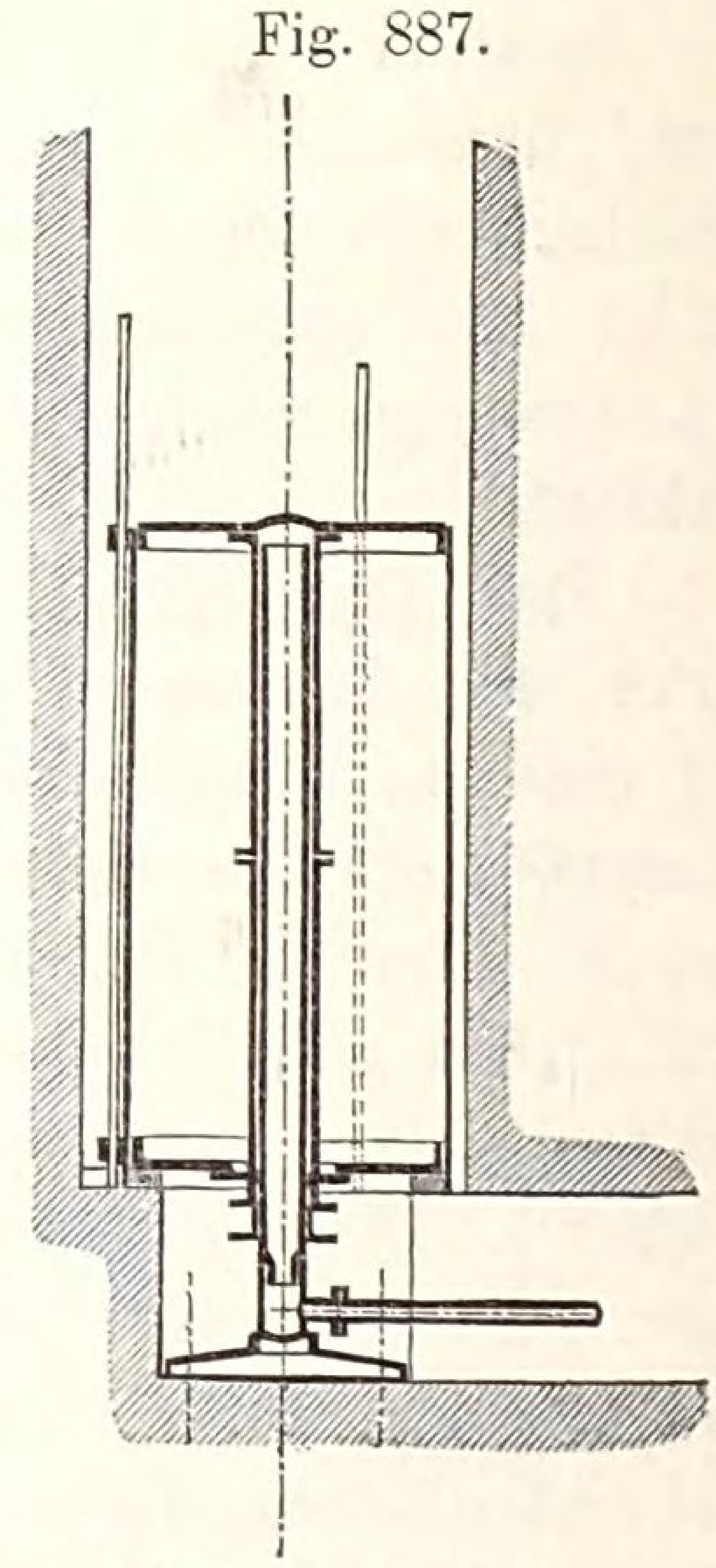
Um bei Rohrbrüchen u. s. w. zu schnelles Niedergehen des Belastungsgewichtes zu verhindern, wird stellenweise ein Drosselventil eingeschaltet, welches mittels des Hebels H von dem niedergehenden Gewichte geschlossen wird. Gleichem Zwecke dienen auch Rückschlagventile, welche die Leitung bei plötzlichem Rohrbruche abschliefsen, aber zur Vermeidung von Stofswirkungen eine kleine Durchflufsöffnung freilassen, so dafs der Kraftspeicher langsam sinken kann.

Fig. 886.



Mafsstab 1 : 100. Prefswasserspeicher mit angehängter Belastung.

Fig. 887.



Mafsstab 1 : 100. Prefswasserspeicher mit festem Kolben und beweglichem Zylinder, Triest.

Stehen einzelne Hebezeuge weit entfernt von der Pumpenanlage, so bringt man in deren Nähe einen Fern-Kraftspeicher an, welcher etwas leichter belastet ist und somit in der Regel oben stehen wird. Zur Begrenzung seiner Bewegung stöfst er in seiner höchsten Lage gegen ein schwebendes Gewicht.

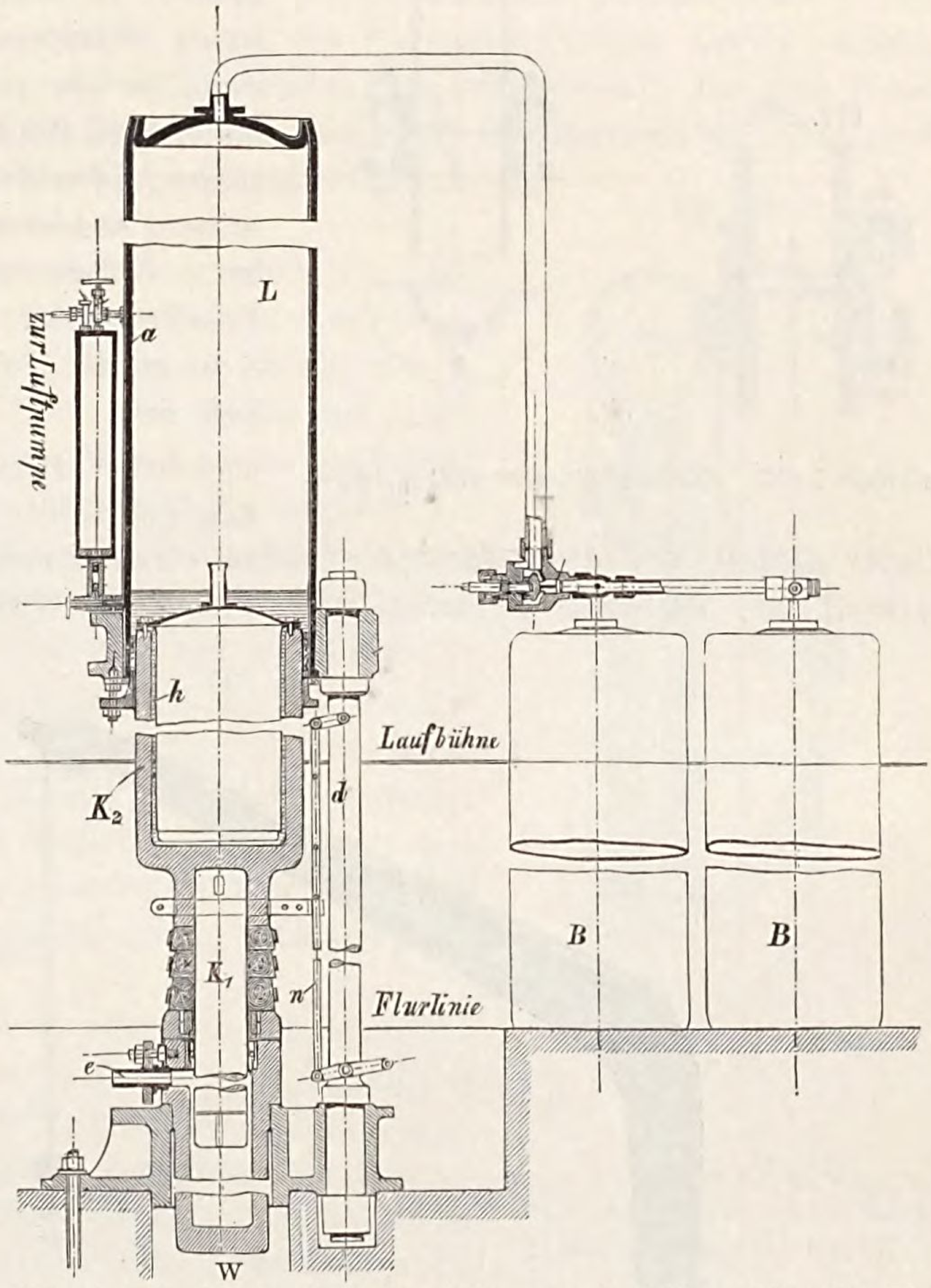
Die Gewichts-Kraftspeicher erfordern wegen ihrer grofsen Belastung starkes Grundmauerwerk.

Der Luftdruck-Kraftspeicher von Prött und Seelhoff (Textabb. 888) besteht aus einem Wasserzylinder W mit Tauchkolben K_1 und einem Luftzylinder L mit Kolben K_2. An Stelle eines Gewichtes wirkt hier der in L erzeugte Luftdruck, welcher durch Verbindung mit mehreren anderen Luftbehältern B möglichst gleich-

mäfsig erhalten wird. Ueber der Stopfbüchse von K_2 befindet sich der bessern Abdichtung wegen eine Oelschicht, ebenso zwischen der Wandung von K_2 und der innern Blechhaut h.

Die Druckrohrleitung, welche vom Kraftspeicher zu den Hebezeugen führt, wird zweckmäfsig als Ringleitung ausgebildet, und besteht meist aus gufseisernen, seltener aus schweifseisernen Röhren. An den Hebezeugen werden Absperrventile und kleine Sicherheitsventile eingeschaltet.

Fig. 888.



Mafsstab 1 : 45. Luft-Kraftspeicher von Prött und Seelhoff.

Die Dichtung der Flantschenrohre geschieht zweckmäfsig mittels Gummiringen, welche zur Sicherung gegen das Herauspressen in eingedrehten Falzen liegen[588]) (Textabb. 889, 890, 891 und 892).

Gewöhnlich erhält jeder Flantsch nur zwei Verbindungschrauben in wagerechter Ebene, damit der Rohrstrang eine gewisse Nachgiebigkeit in senkrechter Richtung behält. Hoppe in Berlin wendet zu gleichem Zwecke Gelenkflantschen (Textabb. 893 und 894) an.

An den höchsten Punkten der Rohrleitungen sind selbstthätige Entlüftungsventile, an den tiefsten Punkten Schlammsäcke mit Ablafsvorrichtung vorzusehen

Fig. 889.

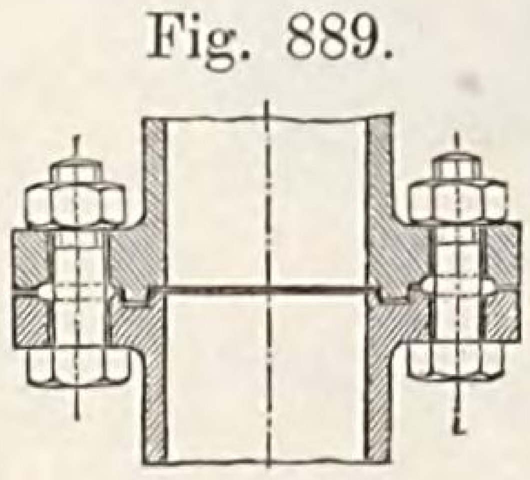


Fig. 890.

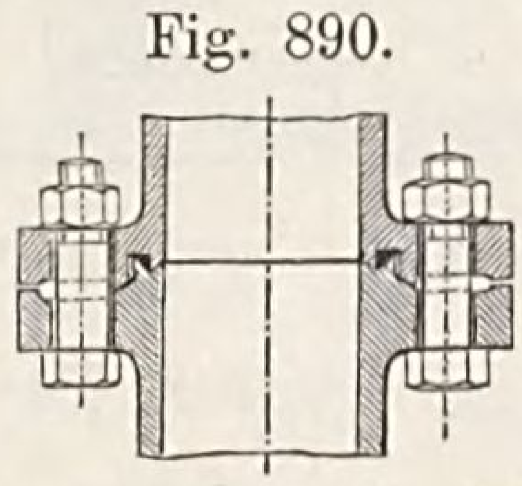


Fig. 891.

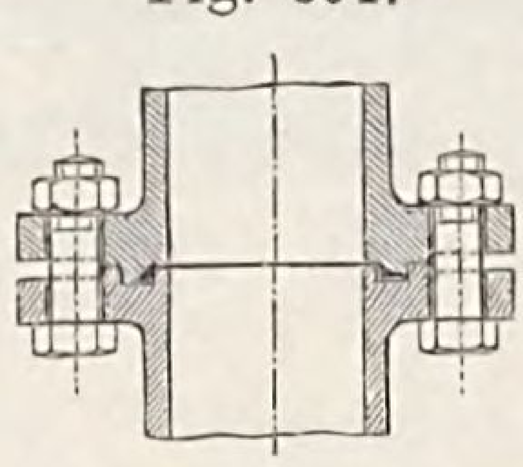
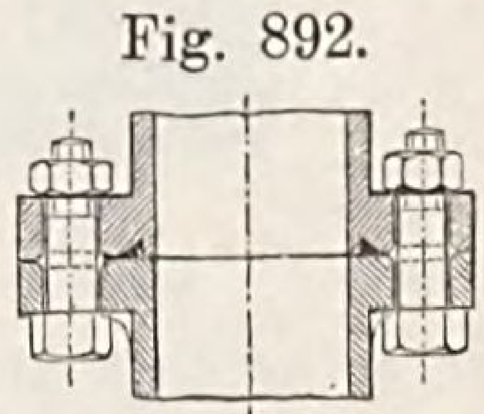


Fig. 892.



Mafsstäbe 1 : 15. Flantschen-Rohrverbindung.

588) Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1891, S. 542; 1894, S. 208.

Von der Hauptleitung gehen schmiedeeiserne Anschlufsleitungen zu den Hebezeugen.

Stehen die Hebezeuge im Freien, so dafs Einfrieren zu befürchten ist, so hat man wohl Salzwasser benutzt, oder dem Wasser einen Zusatz von Chlormagnesium oder Spiritus und Glycerin gegeben. In solchen Fällen, oder wenn nur wenig Wasser zur Verfügung steht, z. B. wenn es als zu unrein gefiltert werden mufs, sind Rücklaufleitungen nöthig. Unreines, besonders sandiges Wasser verursacht bedeutende Abnutzungen an Schiebern, Kolben und Stopfbüchsen; für die Erhaltung der letzteren soll ein Zusatz von grüner Seife zum Wasser vortheilhaft sein.

Fig. 893.

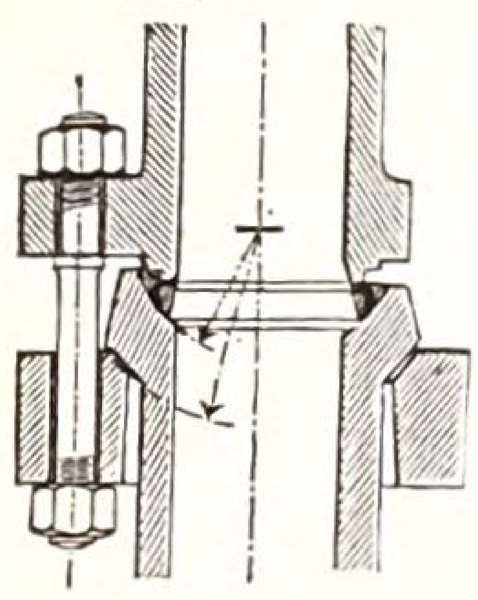
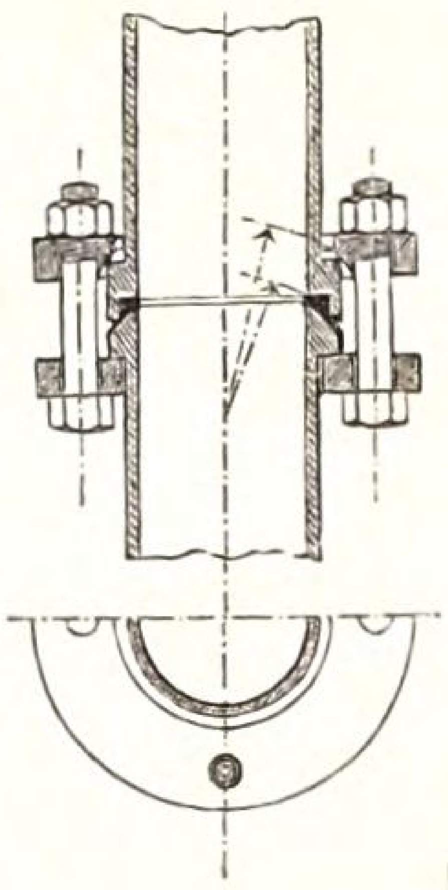


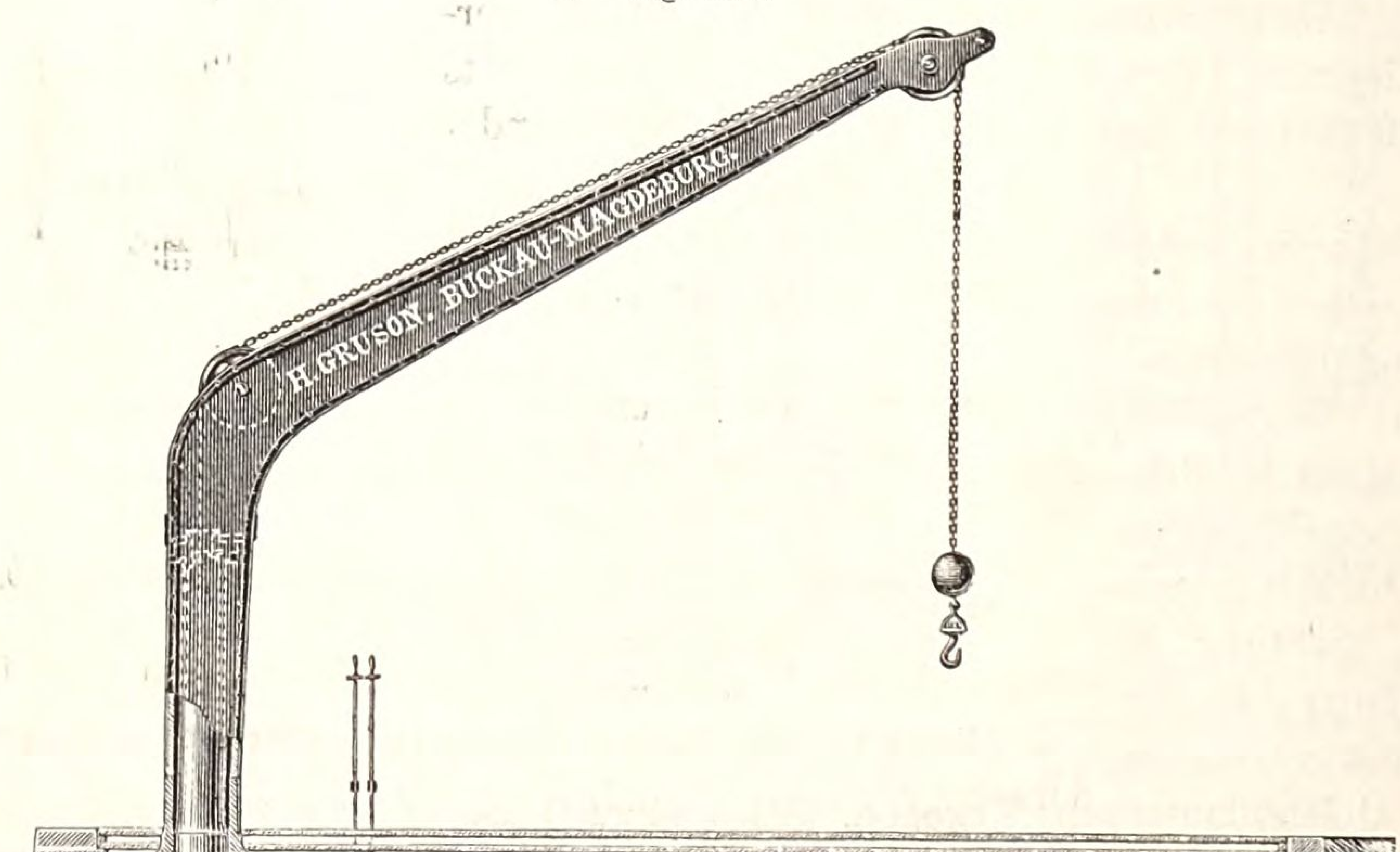
Fig. 894.



Mafsstab 1 : 20. Gelenkflantsche von Hoppe.

Bei Verwendung einer Rücklaufleitung empfiehlt es sich, das Wasser im Winter mittels des Auspuffdampfes etwas vorzuwärmen. Wo Einfrieren zu befürchten ist, sind die Zylinder mit schlechten Wärmeleitern zu umkleiden, ist selbstthätiger Wasserumlauf[589]) vorzusehen, oder das Krahninnere mit Bunsenbrennern oder kleinen Oefen für Prefskohle zu erwärmen.

Fig. 895.



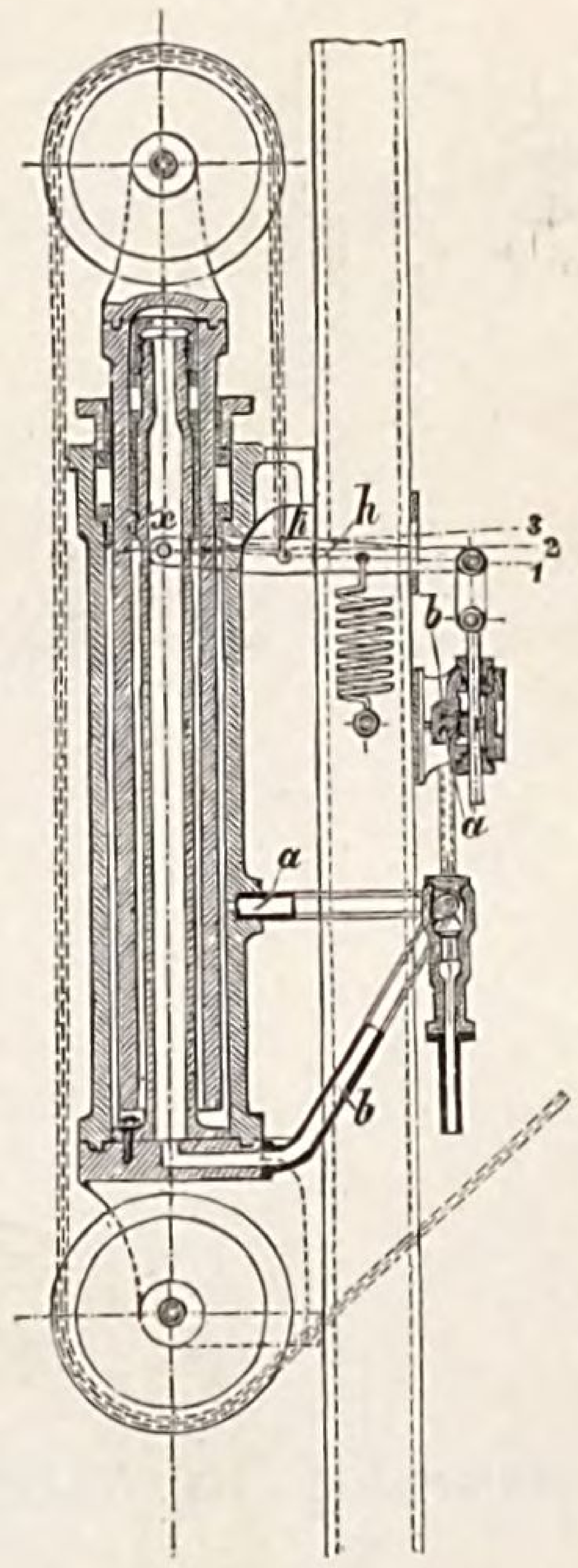
Mafsstab 1 : 100. Prefswasserkrahn von Gruson.

589) Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1894, S. 1266.

Prefswasserkrähne besitzen eine Hebevorrichtung und in der Regel auch eine Drehvorrichtung. Die Hebevorrichtung kann entweder unmittelbar oder mittels Flaschenzugübersetzung wirken.

Die Hebevorrichtung besteht bei der Anordnung Textabb. 895 aus einem untern Zylinder mit Kolben in Verbindung mit einem umgekehrten Flaschenzuge, so dafs beim Austritte des Kolbens der Kettenhaken gehoben wird. Liegt der Hebekolben wie hier wagerecht, so ist ein Gegendruckkolben nöthig, welcher dauernd unter Druck steht und beim Auslassen des Druckwassers aus dem Hebezylinder die Rückbewegung des Hebekolbens bewirkt. Bei senkrechten, oder stark geneigten Hebezylindern ist der Gegendruckkolben entbehrlich.

Fig. 896.



Mafsstab 1 : 20.
Krahnenzylinder mit drei Kraftstufen nach Neukirch.

Zum Drehen des Auslegers dienen nach Textabb. 895 zwei über dem Hebezylinder neben einander liegende Drehzylinder, deren Kolben am Ende mit je einer Kettenrolle auf je eine Kette wirken, die mit einem Ende nachgiebig befestigt, mit dem andern, und zwar entgegengesetzt um die am Auslegerfufse angebrachte Kettenrolle geschlungen sind, so dafs Drehung in beiden Richtungen erfolgen kann. Die beiden Drehkolben sind noch durch eine rückläufige Kette verbunden.

Bei der beschriebenen Anordnung ist der Wasserverbrauch zum Heben auch bei geringen Lasten stets derselbe. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes wendet man bei gröfseren Krähnen mehrere Hebezylinder mit Kolben von gleichem, oder verschiedenem Querschnitte[590]) an, die je nach der Lastgröfse allein, gruppenweise oder sämmtlich wirken.

Die Kolben können neben, oder wie Fernrohr-Auszüge in einander angeordnet werden. Eine Anordnung letzterer Art von Neukirch[591]) mit zwei Kolbenflächen und dreifacher Kraftabstufung, ausgeführt im Bremer Freihafen, zeigt Textabb. 896. Der ringförmige Kolben bildet mit dem innern, unzugänglichen, festen Kolben die eine, mit der Ringfläche die zweite Kolbenfläche.

Die Steuerungen derartiger Krähne müssen so eingerichtet sein, dafs beim Vorlegen des Handhebels zum Anheben zunächst die geringste, dann die mittlere und zuletzt die stärkste Hebekraft eintritt, damit unnöthiger Prefswasserverbrauch vermieden wird. Bei Textabb. 896 wird die Einstellung selbstthätig durch das feste Ende der Lastkette bewirkt, welche an einem Hebel h mit Feder einen Schieber ihrer Anspannung entsprechend verstellt und den Wechselschieber so beeinflufst, dafs die innere Kolbenfläche, oder die Ringfläche, oder beide zur Wirkung kommen.

Um die innere Stopfbüchse zu vermeiden, bringen Haniel & Lueg[592]) zwei Zylinder hintereinander an; Andere verwenden drei Zylinder nebeneinander.

590) Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1891, S. 609.

591) Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1890, S. 894.

592) Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1891, S. 657.

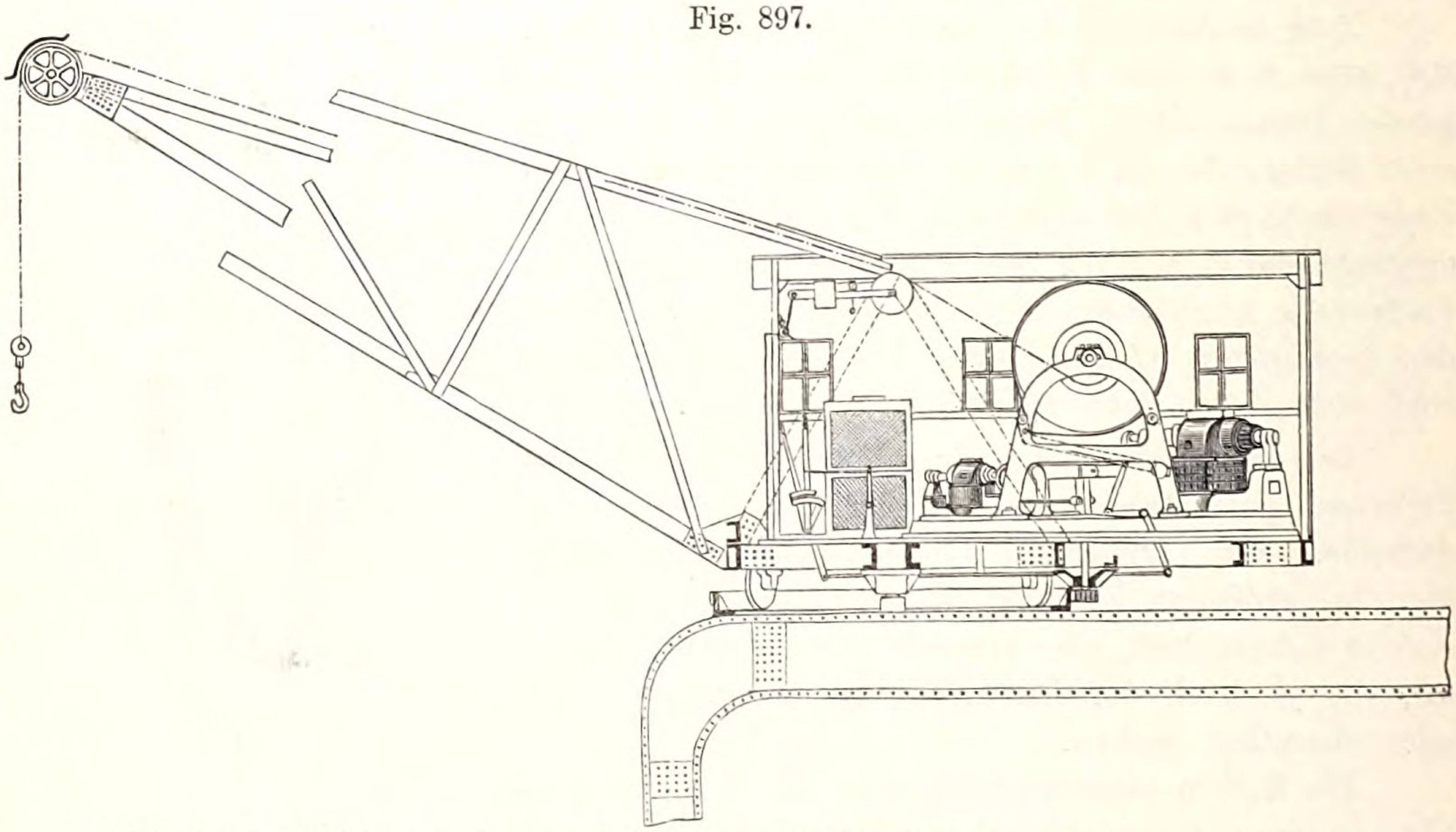
Mehr als dreifache Lastabstufungen sind versucht worden, haben sich aber der vieltheiligen Anordnungen wegen nicht bewährt.

Die Zylinder sind mit Entlüftungs- und Entwässerungsvorrichtungen zu versehen. Die Steuerung wird durch Gleitschieber, Drehschieber oder Ventile bewirkt, von welchen die Gleitschieber als die zuverlässigsten gelten.

Die Dichtung der Stopfbüchsen mittels in heifsem Talge getränkter Baumwolle hat sich besser bewährt, als die mit Lederstulpen.

Der elektrische Betrieb von Hebezeugen[593]) wird in letzter Zeit für Bahnhofs- und Hafenanlagen vielfach angewandt, und hat vor demjenigen mit Prefswasser neben anderen den Vorzug, dafs der Kraftverbrauch des Antriebes stets

Fig. 897.



Mafsstab 1 : 100. Thorkrahn mit elektrischem Umkehr-Antriebe von Nagel und Kämp.

der zu hebenden Last entspricht, also sparsamer ist. In gröfseren Bahnhöfen und Hafenanlagen mit elektrischer Beleuchtungsanlage kann diese besser ausgenutzt werden, indem sie tags den Strom für die Hebezeuge liefert. Die elektrischen Leitungen sind leichter und bequemer zu verlegen und dem Einfrieren, Platzen u. s. w. nicht ausgesetzt. Bei Neuanlage und Umbauten von Bahnhöfen und Häfen ist deshalb der elektrische Antrieb der Hebezeuge häufig vorzuziehen.

Ob Gleichstrom, Wechselstrom oder Drehstrom zu wählen ist, hängt von den Verhältnissen ab. Bei mäfsiger Ausdehnung der Leitungen ist Zwei- oder Dreileiter-Gleichstrom, bei ausgedehnten Anlagen Drehstrom vorzuziehen. Auf den Bahnhöfen in Dresden[594]) mit gemeinsamer Drehstromanlage erfolgt die Beleuchtung zweiphasig, die Kraftübertragung dreiphasig aus demselben Leitungsnetze. Ausgedehnte Anwendung hat der elektrische Antrieb bislang, besonders bei Thor-

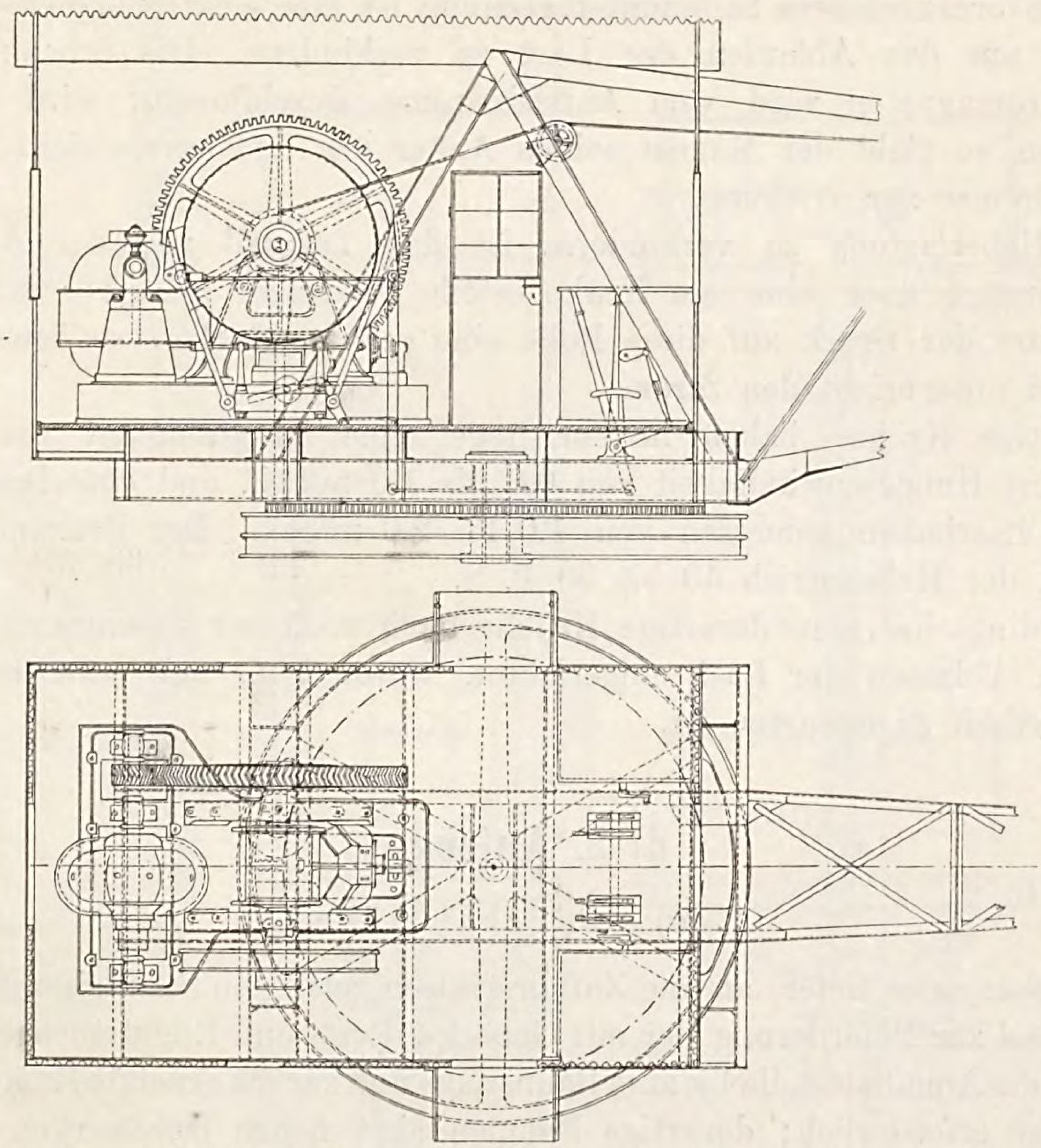
[593]) Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1897, S. 758 und 1163; 1898, S. 1 und 148; Schweiz. Bztng. 1897, Bd. XXX, S. 41; Le Génie Civil 1897, Bd. XXXI, S. 70 und 321.

[594]) Elektrotechnische Zeitschrift 1895, S. 401.

krähnen der Häfen in Hamburg[595]), Mannheim[596]), Rotterdam[597]), Kopenhagen[598]) u. s. w. gefunden.

Die Bewegung der Krähne erfolgt entweder mit nur einem Antriebe, dessen Anker eine Welle betreibt, von der mittels Wendegetriebe die einzelnen Windevorrichtungen zum Heben und Senken der Last, zum Drehen des Auslegers, und bei Laufkrähnen auch zur Querbewegung der Laufkatze und zur Fortbewegung des ganzen Krahnes bethätigt werden; da dieser Antrieb auch während kurzer Arbeitspausen weiterläuft, so nennt man ihn Leerlauf-Antrieb; oder es wird für jede

Fig. 898.



Maſsstab 1 : 100. Thorkrahn mit elektrischem Umkehr-Antriebe in Rotterdam.

Bewegung ein besonderer Antrieb mit Rechts- und Linksdrehung, Umkehr-Antrieb, vorgesehen, wodurch die Bewegungsübertragungen sehr vereinfacht werden.

Textabb. 897 stellt eine Anordnung letzterer Art von Nagel und Kämp in Hamburg mit Schneckenantrieb, Textabb. 898 eine ebensolche mit Stirnräderantrieb der Winde (Rotterdam) dar, bei welcher zur Erzielung möglichst geräuschlosen Ganges das Trieb auf der Ankerwelle aus Rohhaut gefertigt ist. Bei beiden Anordnungen ist das Windewerk gleichzeitig als Gegengewicht benutzt.

595) Engineering 1895, I, S. 603; Z. d. öst. Ing. u. Arch.-Ver. 1896, S. 337.

596) Z. d. Ver. deutscher Ing. 1895, S. 824; Dingler's polyt. Journal 1895, Bd. 297, S. 264.

597) Glasers Annalen 1896, I, S. 71.

598) Elektr. Zeitschr. 1895, S. 573.

Der Strom wird den Antrieben von zwei längs der Aufsenseite des Schuppens angebrachten Schienen mittels Kabel durch den hohlen Drehzapfen zugeführt. Für jeden Antrieb ist Steuerhebel und Steuervorrichtung vorhanden. In der Mittelstellung des Hebels ist der Antrieb stromlos und eine Bremse an der Welle angezogen. Wird der Hebel vor- oder zurückgelegt, so wird der Antrieb in der einen oder andern Richtung bewegt. Die Drehung des Krahnes erfolgt in gleicher Weise in beiden Richtungen mittels Schneckenrades und auf senkrechter Achse sitzenden Triebrades, welches in den am Drehteller befestigten Radkranz eingreift, oder ein Laufrad antreibt.

Für unvorhergesehene Stromunterbrechung ist eine elektromagnetische Bremse vorgesehen, um das Ablaufen der Last zu verhindern. Die Schenkelwickelung eines Elektromagneten wird vom Antriebstrome durchflossen; wird der Strom unterbrochen, so giebt der Magnet seinen Anker frei und ein Gewicht bringt eine Keilnuthenbremse zur Wirkung.

Um Ueberlastung zu verhindern, ist das Tragseil von der Auslegerrolle bis zur Trommel über eine am Krahngestelle beweglich gelagerte Rolle geführt. Ueberschreitet der Druck auf diese Rolle eine gewisse Gröfse, so bewegt sie sich abwärts und unterbricht den Strom.

Derartige Krähne haben in der Regel eine Tragfähigkeit von 1500 bis 2500 kg, eine Hubgeschwindigkeit von 0,6 bis 1,0 m/Sek. und eine Drehgeschwindigkeit am Lasthaken gemessen von 1,0 bis 2,0 m/Sek. Der Drehantrieb hat 6 bis 8 P. S., der Hebeantrieb 40 bis 50 P. S.

Neuerdings hat man derartige Krähne auch noch zur Gewinnung von Rückstrom beim Ablassen der Last eingerichtet, wovon aber nur beim Beladen von Schiffen Vortheil zu erwarten ist.

d) 2. Aufzüge.

2. α) Gepäckaufzüge.

Bei höher oder tiefer, als die Zufuhrstrafsen gelegenen Bahnhöfen mit starkem Verkehre sind zur Beförderung der mit Gepäck-, Post- und Eilgutstücken beladenen Karren von der Annahmestelle bis zum Bahnsteige und zurück geneigte Rampen (S. 708), oder Aufzüge erforderlich; derartige Rampen sind neben Hebewerken namentlich für den Postverkehr auf den Bahnhöfen in Hannover[599]) und Magdeburg[599]) ausgeführt, die Karren werden mit der Hand geschoben.

Auf dem Bahnhofe St. Lazare[600]) in Paris befindet sich eine unter 32° geneigte Rampe mit drei Fahrgleisen; in jedem Gleise läuft eine endlose, mittels Prefswasser angetriebene Gliederkette mit Greiferklötzen, welche die betreffenden Karren erfafst und aufwärts oder abwärts führt. Da derartige Rampen viel Raum erfordern, so zieht man in der Regel senkrechte Hebewerke von 600 bis 1000 kg Tragfähigkeit vor, welche mit Prefswasser, oder neuerdings vielfach elektrisch betrieben werden.

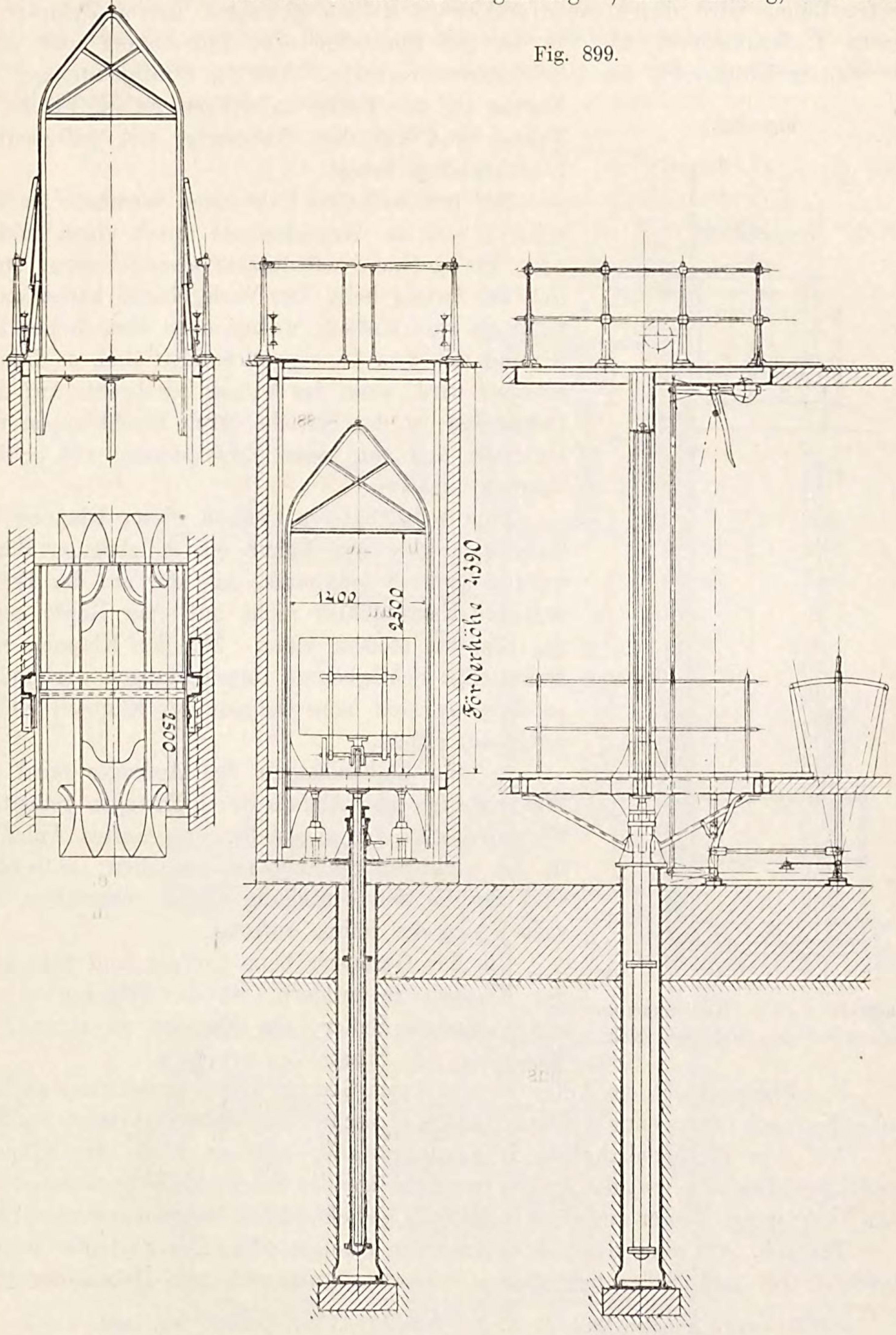
599) Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1886, S. 23; Zeitschr. f. Bauwesen 1879, S. 357.

600) Organ 1889, S. 246; Engineering 1889, II, S. 69.

α) A. Prefswasseraufzüge.

Die Prefswasseraufzüge werden entweder durch Wasserleitungswasser, wie auf den Bahnhöfen Magdeburg [601]) und Harburg, oder durch

Fig. 899.



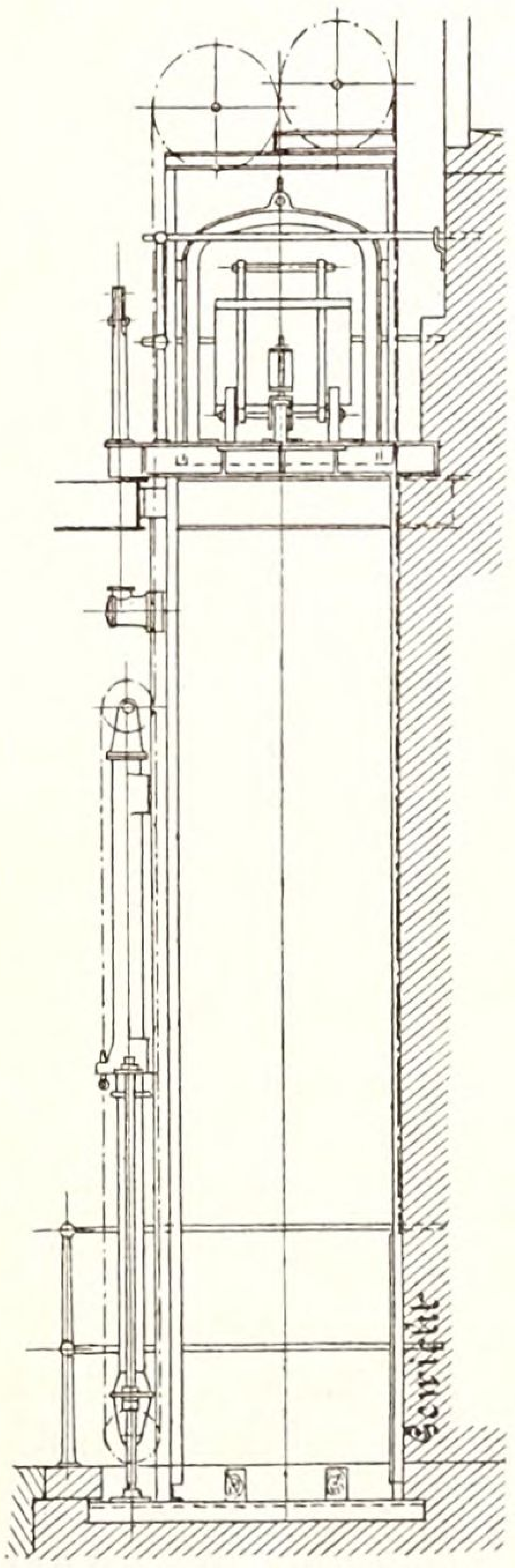
Mafsstab 1 : 75. Gepäckaufzug für Prefswasserbetrieb.

601) Zeitschr. f. Bauwesen 1875, S. 506.

besondere Anlagen mit durchschnittlich 30 Atm. Druck betrieben. Textabb. 899 zeigt die in Deutschland übliche Anordnung[602]) derartiger Aufzüge.

Die mit Riffelblech abgedeckte, 1600 × 2250 mm bis 2000 × 2750 mm grofse Bühne wird durch einen stählernen Kolben getragen, dessen Zylinder in einem Tiefbrunnen steckt. Sie ist mit Spurrillen oder Leitwinkeln und einer Feststellvorrichtung für die Gepäckkarren versehen. Um die richtige Stellung der Karren auf der Bühne zu sichern, ist die Fläche im Tunnel und auf dem Bahnsteige mit gufseisernen Einfahrplatten belegt.

Fig. 900.



Mafsstab 1 : 75. Kohlenkarren-Aufzug auf dem Bahnhofe Köln.

Der mit seitlichen Führungen versehene Aufzugschacht wird im Gepäcktunnel durch einen Schlag- oder Vorlegebaum selbstthätig abgeschlossen, wenn sich der Aufzug hebt. Der Vorlegebaum hängt wagerecht an zwei Ketten, welche oben über Rollen laufen und mit dem Aufzuge verbunden sind, so dafs er gehoben wird, wenn der Aufzug herabgeht. Auf dem Bahnsteige ist der Schacht durch Blechklappen verschlossen und von einer Einfriedigung mit Schlagbäumen umgeben.

Zum selbstthätigen Oeffnen dieser Klappen befindet sich über der Bühne ein spitzbogiger Bügel, welcher so hoch sein mufs, dafs der auf der Bühne stehende Karrenführer nicht mit dem Kopfe gegen die Klappen stofsen kann. Mit den Klappen sind zweitheilige Schlagbäume durch Stangen verbunden, so dafs sie sich beim Oeffnen der Klappen gleichzeitig mit öffnen.

In den Endstellungen des Aufzuges wird der Wasserzuflufs oder Abflufs durch Knaggen selbstthätig gedrosselt oder abgestellt, um sanftes Anhalten in der richtigen Stellung zu erreichen; aufserdem sind für die tiefste Stellung Buffer vorgesehen, auf welche sich die Bühne aufsetzt.

Um das Geräusch beim Oeffnen und Schliefsen der Klappen zu mildern, ist der Bügel oben mit einem kleinen Buffer, die Klappen an ihren Auflagestellen mit Filzstreifen versehen.

Das Eigengewicht des Aufzuges wird durch Gegengewichte soweit ausgeglichen, dafs er leer noch rasch genug herabgeht. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt etwa 0,5 m/Sek.

Auf dem Personenbahnhofe in Frankfurt a/M. sind an Stelle der Klappen geschlossene Deckel verwendet, welche vom aufsteigenden Fahrstuhle mitgenommen und beim Niedergange wieder auf einen im Bahnsteige befindlichen Rahmen gesetzt werden.

Textabb. 900 zeigt den von einem seitlich aufgestellten Druckzylinder mittels Flaschenzuges und Seiles betriebenen Prefswasseraufzug[603]) zum Heben der Koh-

602) Glasers Annalen 1884, II, S. 63; Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1892, S. 487.

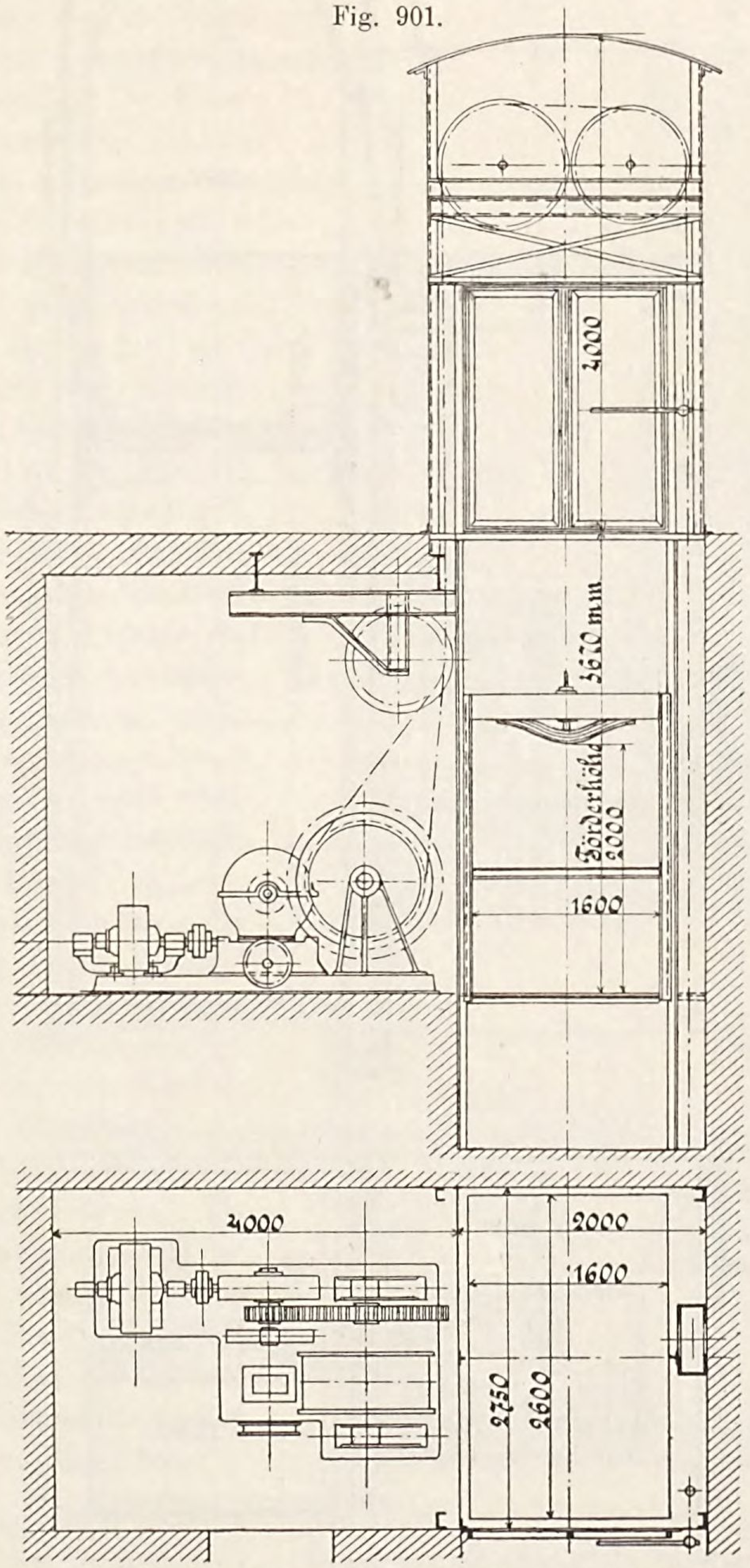
603) Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1892, S. 462.

lenkarren für das Kesselhaus auf dem Bahnhofe Köln. Bei dieser Anordnung ist der tiefe Brunnen vermieden. Aehnlich sind viele Aufzüge für Eilgut und Postgüter eingerichtet.

α) B. Elektrisch betriebene Gepäckaufzüge.

Da jetzt auf gröſseren Bahnhöfen fast stets elektrischer Strom zur Verfügung steht, so hat man in neuerer Zeit bei Neuanlagen die Gepäckaufzüge vielfach mit elektrischem Antriebe versehen.

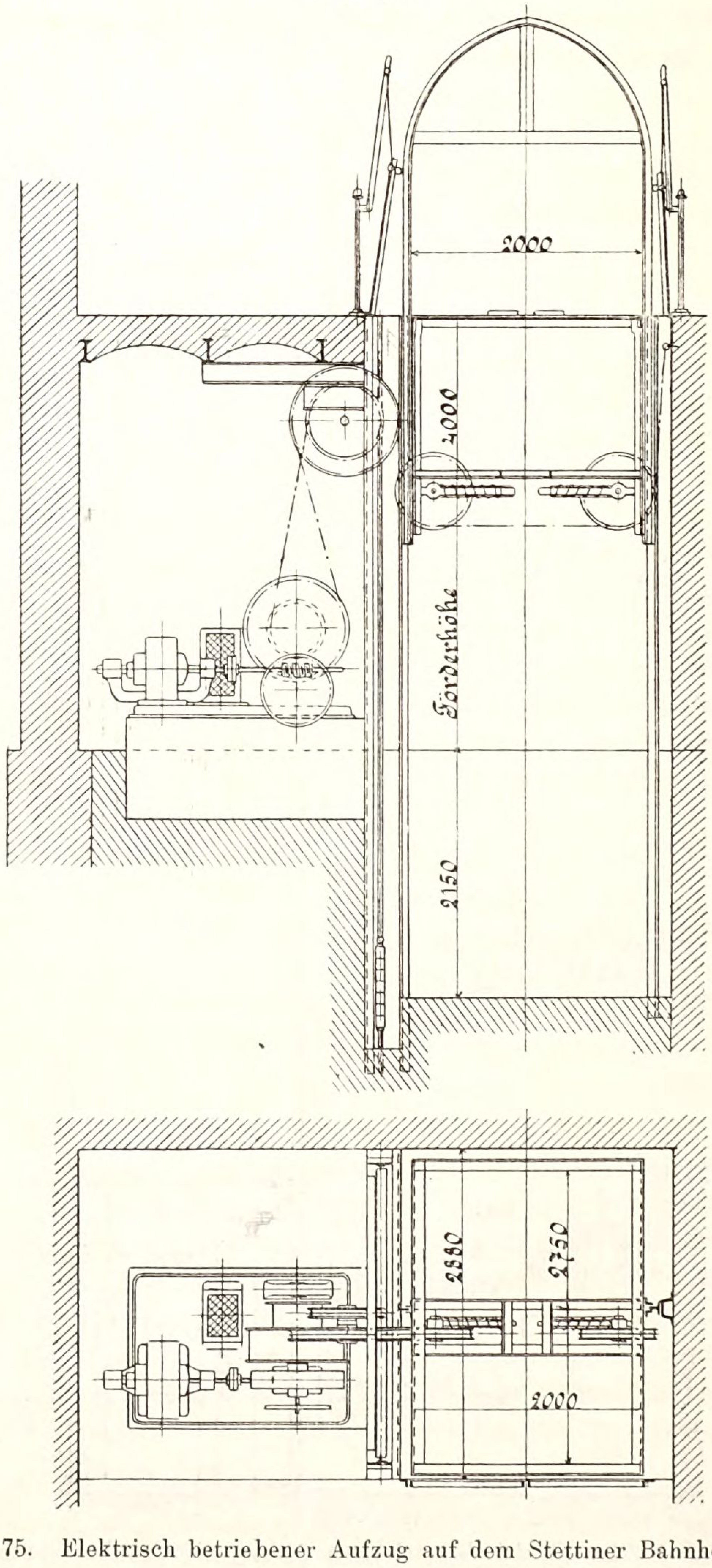
Fig. 901.



Maſsstab 1 : 75. Elektrisch betriebener Aufzug auf Bahnhof Beuthen.

Textabb. 901 zeigt einen auf Bahnhof Beuthen von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und Carl Flohr in Berlin ausgeführten Aufzug, welcher der gewöhnlichen Fahrstuhlanordnung nachgebildet ist. Von der Seiltrommel einer im Gepäcktunnel aufgestellten elektrischen Winde gehen das Zugseil und das Gegen-

Fig. 902.



Mafsstab 1 : 75. Elektrisch betriebener Aufzug auf dem Stettiner Bahnhofe in Berlin

gewichtseil über die oberhalb des Aufzugschachtes angeordneten Seilrollen zum Aufzugkorbe. Die Winde ist mit den erforderlichen Bremseinrichtungen, Anlafswiderständen und selbstthätiger Abstellung an den Hubenden versehen.

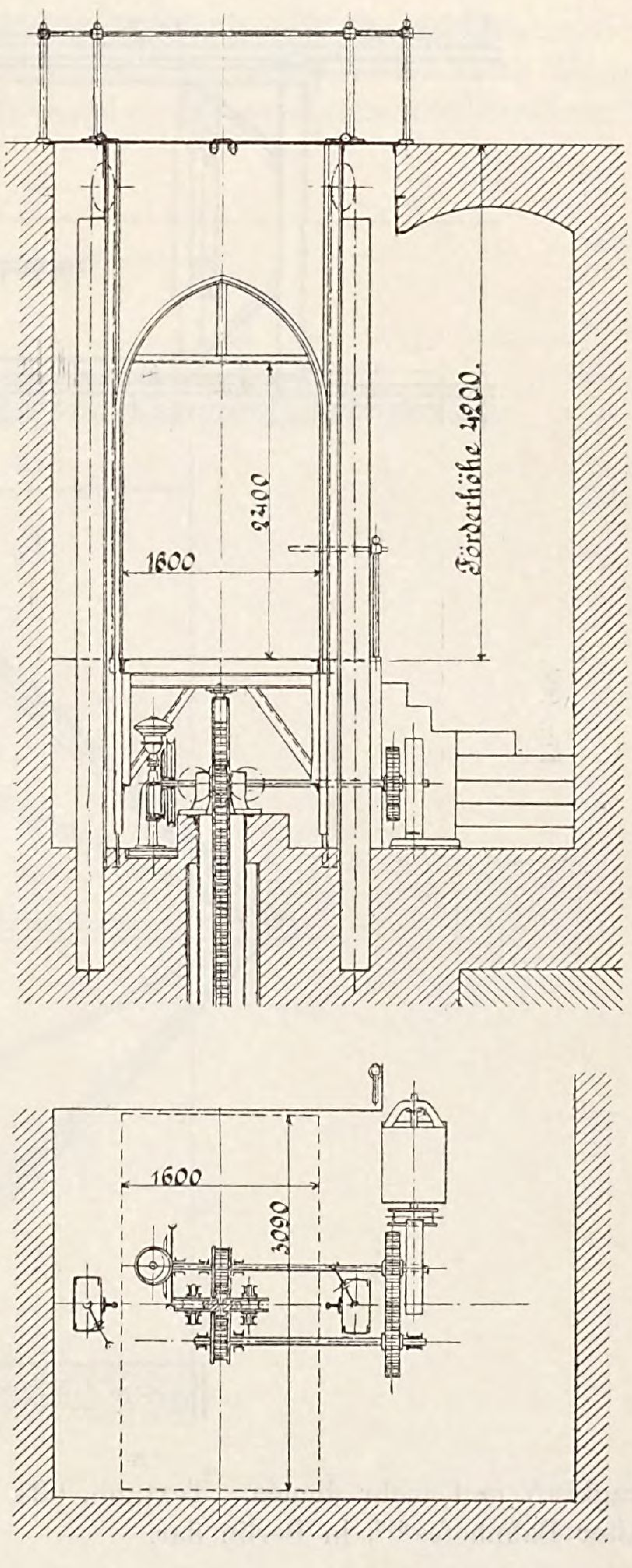
Zur Vermeidung des hierbei über dem Schachte erforderlichen Aufbaues haben die genannten Werke für den neuen Stettiner Bahnhof in Berlin die in Textabb. 902 dargestellte Anordnung ausgeführt, bei welcher die Tragseile über zwei unter der Bühne angebrachte Rollen geführt sind, so dafs sie rechts und links je die halbe Last tragen. Schiefstellen oder Ecken der Bühne beim Auffahren der Karren und während der Fahrt hat sich im Betriebe nicht gezeigt.

Für Bahnhof Chemnitz haben Schmidt, Kranz & Co. in Nordhausen in Gemeinschaft mit Siemens u. Halske, Charlottenburg, Gepäckaufzüge von 1000 kg Tragfähigkeit nach Textabb. 903 geliefert, bei welchen die Bühne durch eine lange, von der elektrischen Winde angetriebene, zweiseitige Zahnstange getragen wird.

Dieselbe Anordnung haben die von Unruh und Liebig in Leipzig und Siemens & Halske für die neuen Bahnhöfe in Dresden gebauten Aufzüge, deren Hubhöhe für drei Geschosse 7890 mm beträgt.

In der Einsteighalle der Victoria-Station zu Manchester ist an den eisernen Dachstuhlbindern ein Gleis für einen elektrisch betriebenen Laufkrahn befestigt, der an einer Winde und Kette den Gepäckkarren trägt, sodafs das Gepäck über die Köpfe der auf dem Bahnsteige verkehrenden Reisenden hinweg befördert werden kann[604]).

Fig. 903.



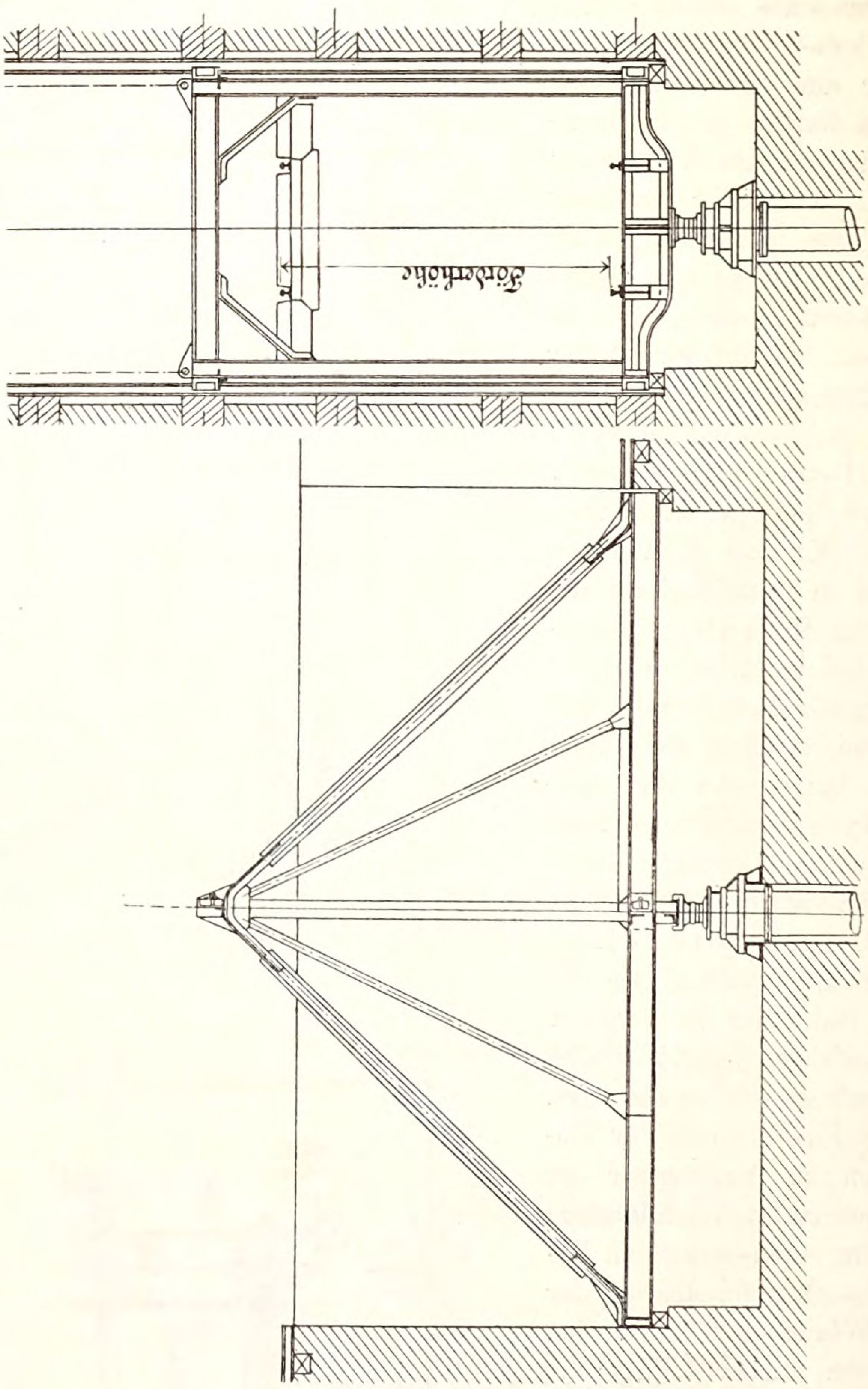
Mafsstab 1 : 75. Elektrisch betriebener Aufzug von Schmidt, Kranz & Co. in Nordhausen, Bahnhof Chemnitz.

[604]) Revue industrielle 1897, S. 153; Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1897, S. 269; Organ 1898, S. 173.

2. β) Güterwagenaufzüge.

Auf manchen Bahnhöfen, namentlich in England[605]) müssen auch beladene Güterwagen gehoben, oder gesenkt werden, zu welchem Zwecke Aufzüge bis 35 t

Fig. 904.



Maſsstab 1 : 112. Güterwagen-Aufzug auf dem Anhalter Bahnhofe in Berlin.

Tragkraft und mehr dienen. Textabb. 904 stellt einen solchen Aufzug des Anhalter Bahnhofes[606]) in Berlin dar.

605) Vergl. z. B. Textabb. 553 und 554, S. 476, Somers Town, London.

606) Tafel IX, Fig. 2 links.

Die entsprechend versteifte, in einem Thurme geführte und durch Gegengewichte entlastete Bühne ruht auf nur einem Druckkolben.

Bei dem Hebewerke des Hafengleises zu Frankfurt a/M. ist die Bühne wie eine in der Mitte unterstützte Drehbrücke ausgebildet und in zwei eisernen Gerüsten geführt.

Wenn mehrere Tragstempel erforderlich werden, ist für die gleichmäfsige Bewegung sämmtlicher Kolben Sorge zu tragen, was beispielsweise durch die von C. Hoppe in Berlin für Prefswasser-Geradhebung entworfene Stellsteuerung[607]) erreicht wird.

607) D.R.P. 42347.

IV. e) Brücken- und Gepäckwaagen.

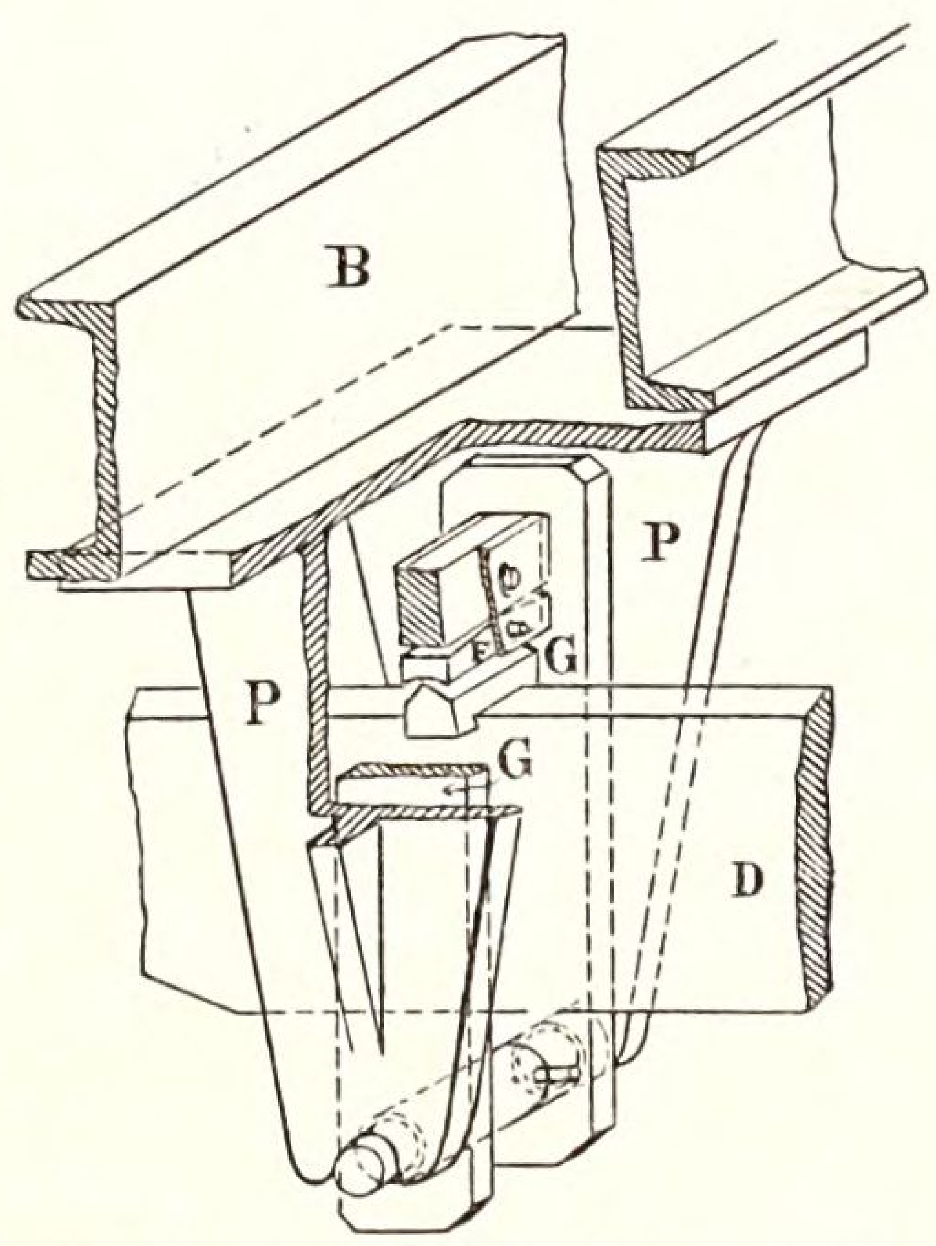
Bearbeitet von O. Berndt.

e) 1. Brückenwaagen.

Brückenwaagen sind ungleicharmige Waagen, bei denen die abzuwägende Last oberhalb der Schneiden liegt.

Das Verhältnis der Hebellängen mufs nach der Aichordnung für das Deutsche Reich, vom 27. Dezember 1884, § 56, II, so bemessen sein, dafs die Last durch den zehnten oder durch den hundertsten Theil ihres Gewichtes aufgewogen wird (Dezimal- und Centesimalwaagen).

Fig. 905.



Mafsstab 1 : —. Brückenwaage.

Um die Schneiden beim Aufbringen der Last gegen wagerechte Stöfse zu schützen, hängt man die Brücke B (Textabb. 905) mittels pendelnder Gehänge, bestehend aus den Pendelstützen P und den Gehängen G, an den Schneiden der Traghebel D auf, und lagert die zugehörigen Pfannen F in den Gehängen schaukelnd, so dafs sie auf der ganzen Länge der Schneiden aufliegen. Schneiden und Pfannen werden aus bestem Gufsstahle gefertigt.

Die Schneiden erhalten je nach der Belastung einen Winkel von 45 bis 90° und werden zweckmäfsig so lang gemacht, dafs der Druck auf 1 cm Länge bei 90° 1500 kg nicht überschreitet.

Die aus Schweifs- oder Flufseisen gefertigten Hebel dürfen der Durchbiegungen wegen mit höchstens 7 kg/qmm beansprucht werden.

e) 2. Vorrichtung zur Lastermittelung.

Zur Ermittelung des Gewichtes der Last dienen entweder geaichte Gewichte welche in die am Wiegebalken angehängte Schale gelegt werden oder ein Laufgewicht auf dem Gewichtshebel, an dessen Längentheilung der Betrag der Last abgelesen wird.

Zum Abwägen von Reisegepäck sind vielfach noch Neigungs- oder Federwaagen in Gebrauch, bei denen die Gewichtsermittelung durch Beobachtung eines Zeigers erfolgt, dessen Ausschlag von der Gröfse der Last abhängt.

2. *α*) Brückenwaagen mit Gewichtschale.

Diese werden für Eisenbahnzwecke nicht mehr beschafft, da die losen Gewichtstücke sich abnutzen, kleinere leicht verlegt werden, das Abwägen mehr Zeit erfordert als bei Laufgewicht-Waagen und beim Zusammenzählen der auf der Waagschale befindlichen Gewichtstücke leicht Irrthümer vorkommen.

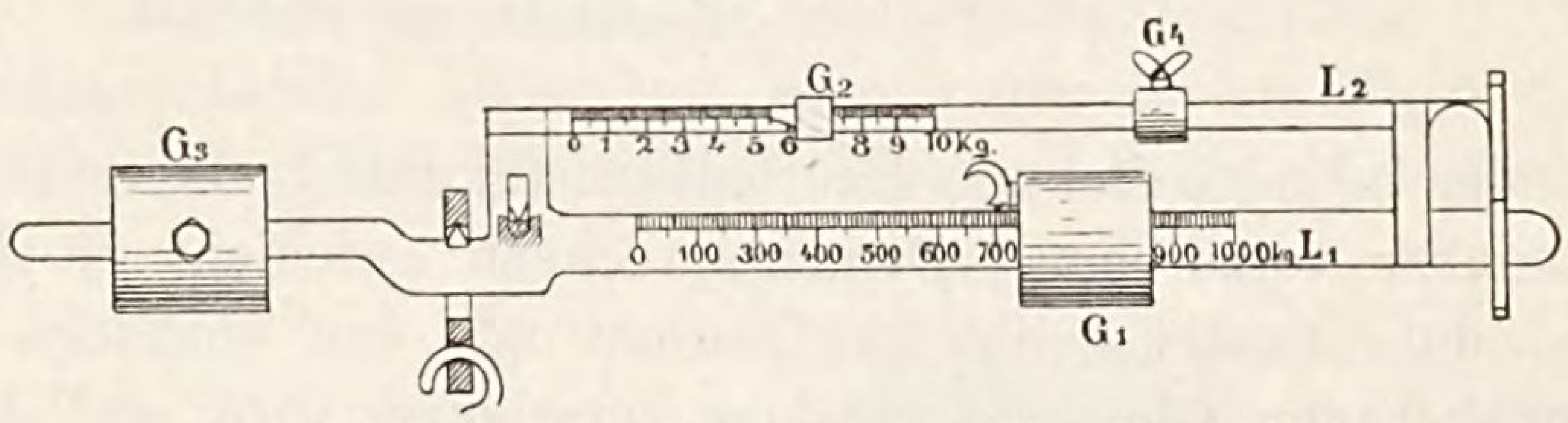
2. *β*) Laufgewicht-Anordnungen.

Diese sind vorzuziehen, zumal sie unter sonst gleichen Verhältnissen einen gröfsern und raschern Ausschlag geben.

Das auf dem Laufbalken verschiebbar angeordnete Gewicht ist in den einzelnen Lagen durch eine Schneide in den im Balken vorgesehenen Einkerbungen feststellbar. Die Eintheilung dieses Balkens darf nur nach vollen kg und nach Zehnteln ausgeführt sein, der kleinste Abstand zweier benachbarter Theilstriche darf nicht unter 2 mm betragen. Zur Erzielung einer genauen Gewichtsermittelung werden meistens noch kleinere Lauf- oder Schiebegewichte, letztere im Hauptgewichte verschiebbar, angeordnet.

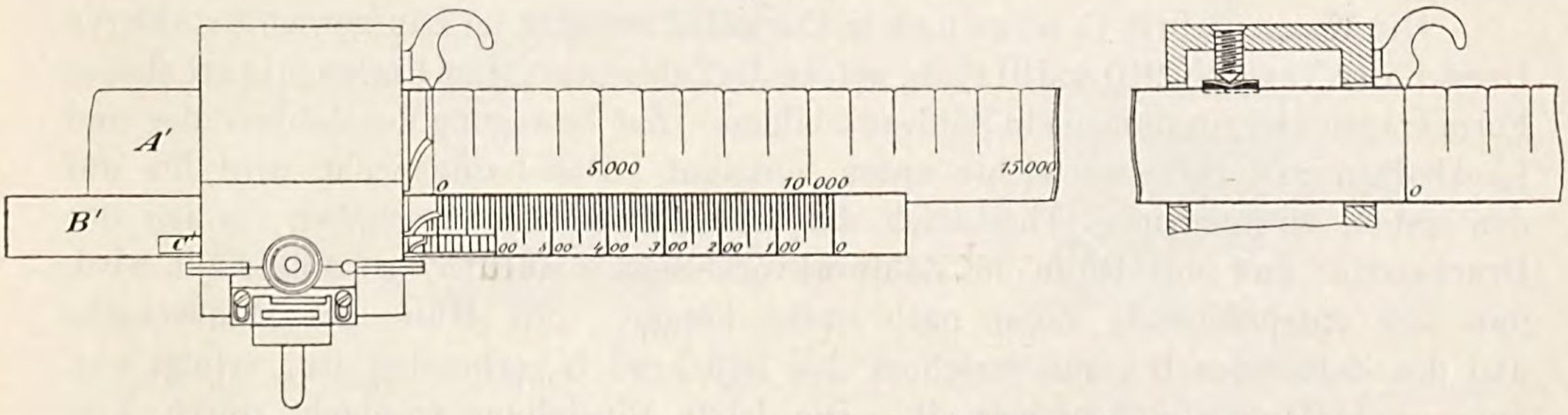
Bei einer Brückenwaage für 1000 kg wird z. B. der Balken L_1 (Textabb. 906) mit Einkerbungen versehen, deren Abstand einer Gewichtszunahme von 10 kg entspricht. Zur genauern Abwägung ist ein zweiter Laufbalken L_2 mit einem kleinern Gewichte G_2 angebracht, welches eine Gewichtsermittelung bis zu 10 kg gestattet und eine Gewichtszunahme von 0,1 kg angiebt. G_3 dient zur Ausgleichung des Balkengewichtes, G_4 zur Tarierung der Waage nach § 58, Absatz 4 der Aichungs-Ordnung derart, dafs sie in unbelastetem Zustande einspielt. Um Irrthümer beim Ablesen des ermittelten Gewichtes vollständig auszuschliefsen,

Fig. 906.



Mafsstab 1 : 8. Brückenwaage-Balken für 1000 kg.

Fig. 907.



Mafsstab 1 : 4. Laufgewicht mit verstellbarem Schieber von Chameroy.

wird mit den Laufgewichten meistens eine **selbstthätige Aufzeichnung des Gewichtes** verbunden, indem das Wägeergebnis mittels erhabener Stahlzahlen in Wägekarten eingeprefst wird. Diese Karten haben oft ein oder mehrere auf-

geheftete, dünnere Blätter, welche den Abdruck ebenfalls erhalten und als Beläge dienen.

Eine dieser Vorrichtungen ist die von E. A. Chameroy in Paris[608]) (Textabb. 907). An der untern Seite des Laufbalkens A_1 und der Schiebergewichte B_1, C_1 befinden sich erhabene Zahlenformen, welche das Gewicht in neben einander stehenden Ziffern auf eine durch eine der beiden Oeffnungen in das Laufgewicht eingeschobene Karte mittels Druckhebels einzupressen gestatten. Die Oeffnungen sind so weit seitlich gegen einander verschoben, dafs zwei Wägeergebnisse, z. B. Brutto und Tara, auf derselben Karte (Textabb. 908) unter einander zu stehen kommen. Die Tau-

Fig. 908.

Zehntaus.	Tausend	Hundert	Zehner	Kilo		
2	5	3	7	1	**Brutto.**	Station
1	2	0	6	8	**Tara.**	Wagen-Nr. Wageninhalt gewogen durch
					Netto.	Datum

Wägekarte mit Aufdruck.

sender befinden sich am Laufbalken: für Hunderte, Zehner und Einer sind besondere Schieber vorzusehen. Dementsprechend geschieht die Einstellung beim Abwägen so, dafs zunächst das Laufgewicht mit den einzelnen Schiebegewichten bis zur annähernden Gleichgewichtslage verschoben wird und dann die einzelnen Schiebegewichte mit den weitgehendsten anfangend, eingestellt werden.

Um das Ankippen schmaler Laufgewichte beim Anheben der Handhebel g zu vermeiden, verwenden Zeidler & Co., Riesa[609]), bei schmalerer Schiebereinrichtung neben dem Druckhebel einen festen Handgriff (Textabb. 909), an dem die Hand beim Drücken Halt findet und für breitere Schieberanordnung zwei Hebel (Textabb. 909).

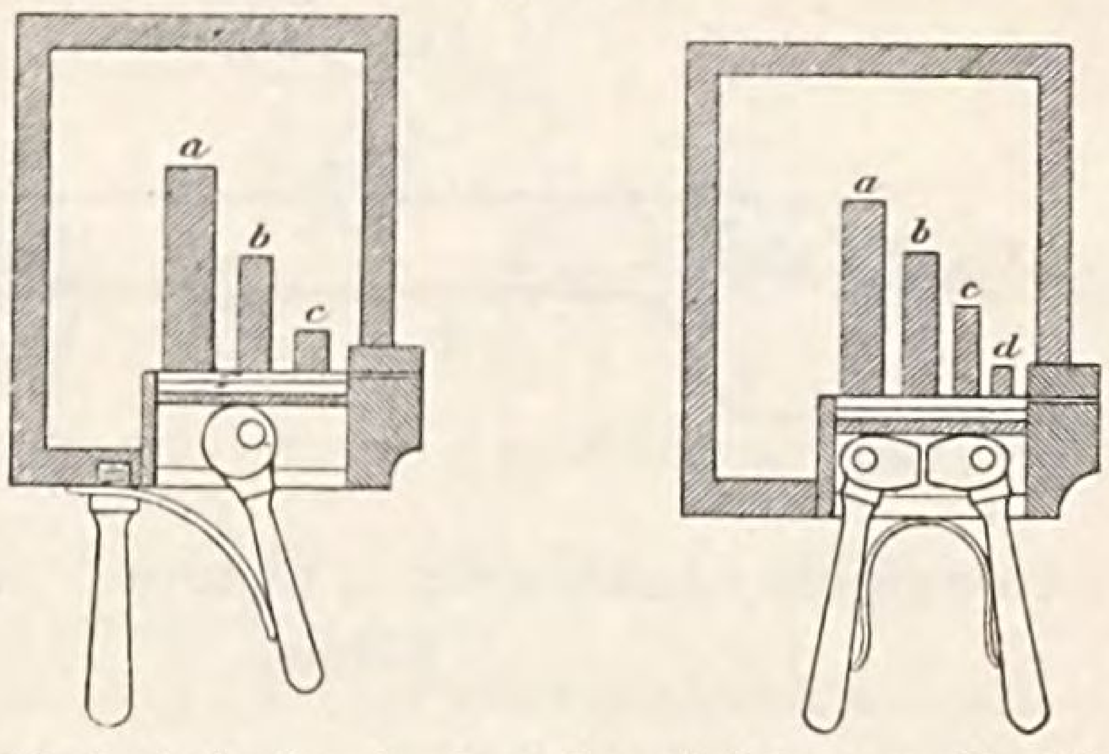
Die Waagenfabrik C. Schenck in Darmstadt wendet im Laufgewichte stählerne Druckräder (Textabb. 910 und 911) an, welche die Zahlen auf ihrem Umfange in erhabener Form tragen und zusammen ein Zählwerk bilden. Zur Bewegung der Zahlenräder sind Laufbalken und Schiebegewichte unten verzahnt. Das Laufgewicht wird bis auf den ersten, zu niedrigen Theilstrich der Laufschiene A′ verschoben, wobei das Druckrad a′ und mit Hülfe des Zählwerkvorgeleges a auch a″ so eingestellt wird, dafs die entsprechende Ziffer nach unten kommt. Mit Hülfe der Handscheibe und des Zahnrades B″, mit welchem das Druckrad b verbunden ist, erfolgt nun die Verschiebung des Schiebers B′. Die letzte Einstellung geschieht durch Verschieben des Zahnschiebers C′ mittels der Handscheibe und des Zahnrades C″, wobei auch die Zahlendruckräder c′ und c″, sowie das Zählwerkvorgelege c ent-

608) Organ 1887, S. 66.

609) Organ 1895, S. 34.

sprechend gedreht werden. Der Kartendruck (Textabb. 910 und 911) erfolgt dann, wie beschrieben, durch die Oeffnungen o′ oder o″ im Laufgewichte und den Druckhebel h. Diese Vorrichtung erfordert, da Einer und Zehner von einem Schieber aus eingestellt werden, einen Schieber weniger, als die von Chameroy, auch läfst sich die genaue Einstellung mit den beiden Handscheiben bequemer erreichen.

Fig. 909.



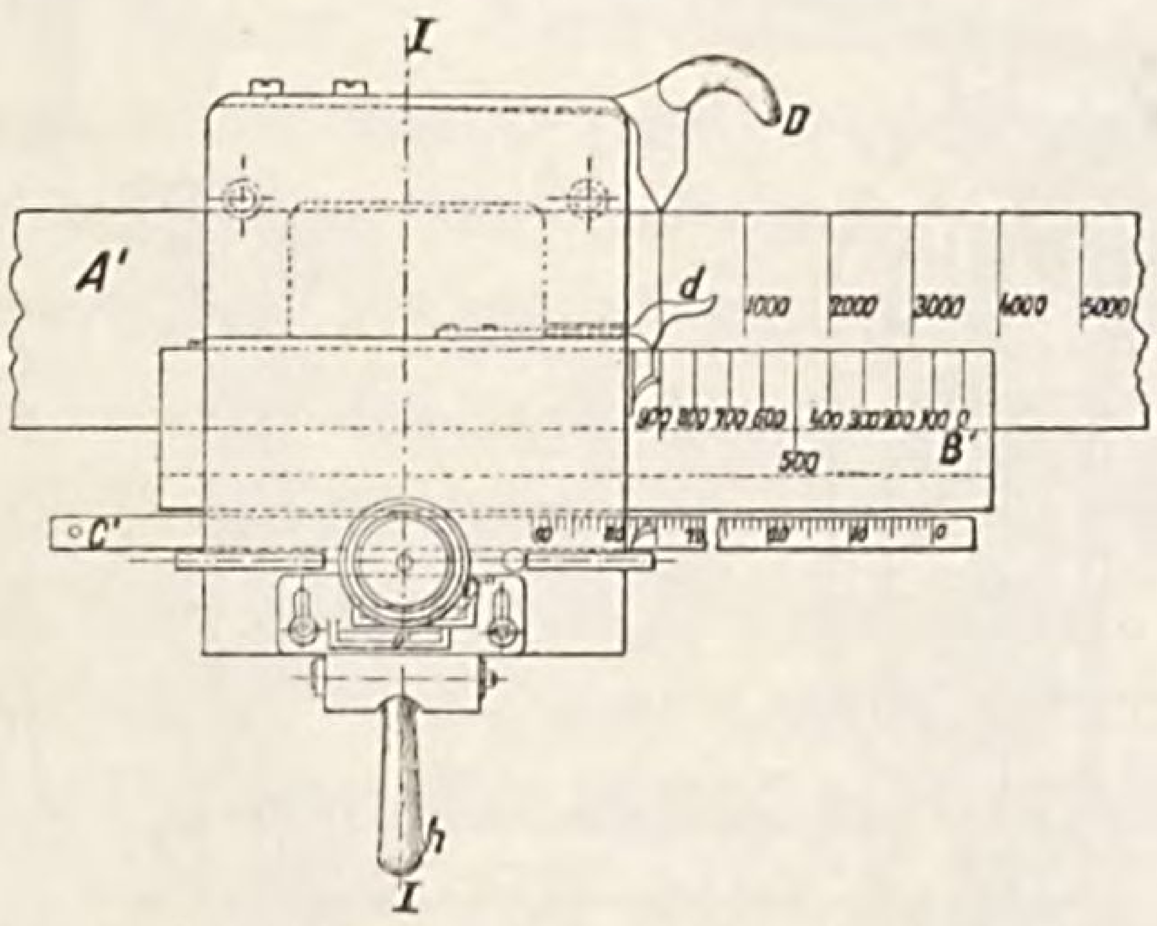
Mafsstab 1 : 4. Laufgewicht von Zeidler & Co. in Riesa mit Druckhebel und festem Handgriffe und mit zwei Druckhebeln.

Die neue Laufgewicht- und Kartendruck-Einrichtung „Victoria“ von Welb und Söhne (Textabb. 912 und 913)[610]), hat zwei neben einander liegende Wiegebalken und eine Anzahl Schieber.

Der in a gelagerte Hebel h (Textabb. 912) nimmt in a_1 1⁰/₀ der Last der Brücke auf und trägt zwei Schieber s und s_1 für die Einer und Zehner. Die Schieber s_2, s_3 und s_4 für die 100er, 1000er und 10 000er wirken auf den stärker übersetzten Haupt- oder Auswiegehebel h_1, so dafs diese Schieber handliche Abmessungen erhalten.

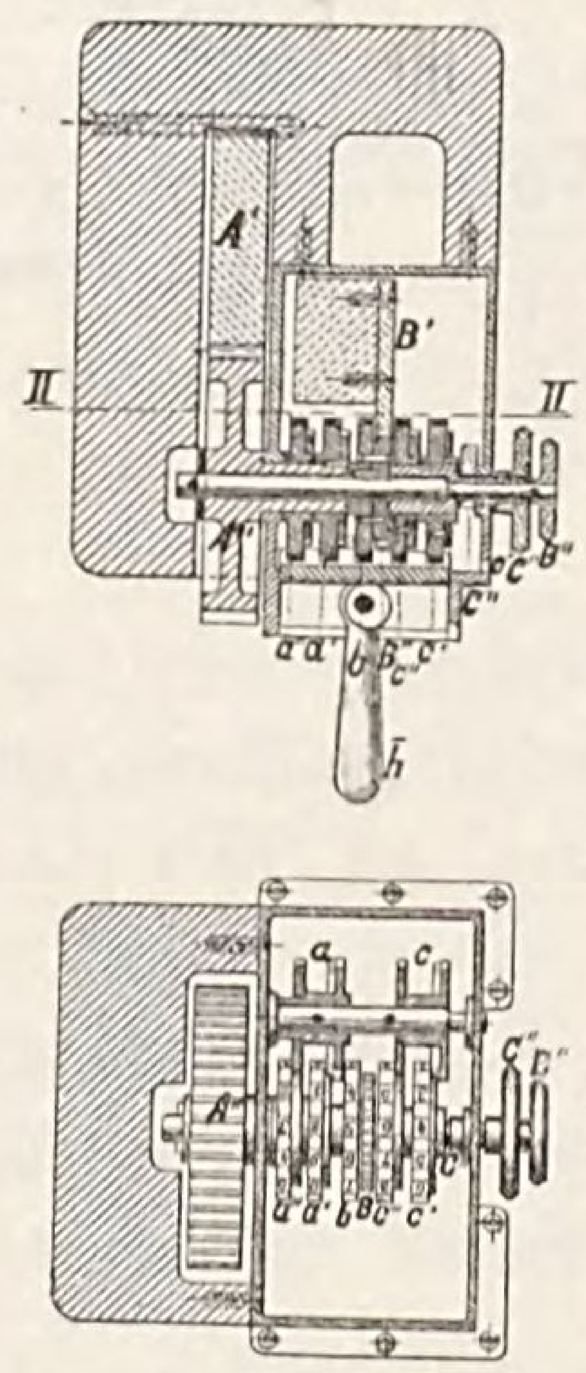
Jeder aus Stahl gefertigte und vernickelte Schieber besitzt auf seiner obern Seite eine Eintheilung von 0 bis 9 und hinter dieser erhabene Zahlenformen 0 bis 9 zur Herstellung eines entsprechenden Abdruckes mittels des in der Mitte des Hauptbalkens über diesem liegenden Druckhebels d (Textabb. 913). Die durch

Fig. 910.



Mafsstab 1 : 4. Laufgewicht von C. Schenck in Darmstadt.

Fig. 911.



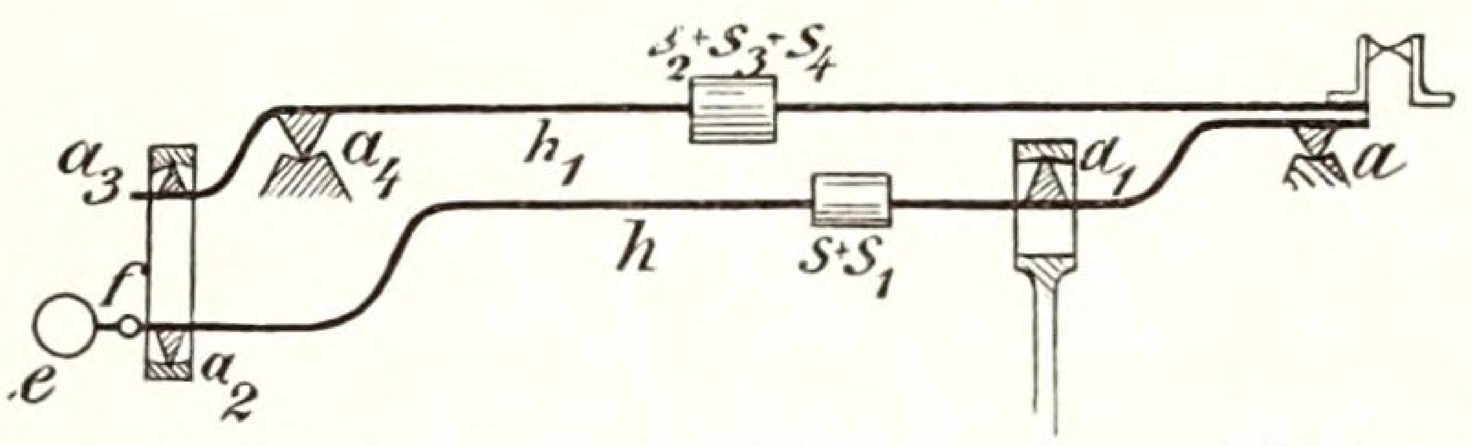
Mafsstab 1 : 4. Kartendruck-Vorrichtung von C. Schenck in Darmstadt, zu Textabb. 910.

Ausschnitte der Hebel h und h_1 gehende Welle w dient zur Feststellung dieser Hebel in der Ruhelage.

610) Organ 1894, S. 119.

Das Gegengewicht e zur Ausgleichung des Eigengewichtes der Hebel ist in f drehbar aufgehängt, um die Höhenlage des Schwerpunktes im Hebel h verändern und die Empfindlichkeit der Waage, welche durch Einschaltung eines weitern Hebels leidet, wieder entsprechend erhöhen zu können. Für die genauere Einstellung dient das auf einer Stellschraube verschiebbare Gewicht t.

Fig. 912.

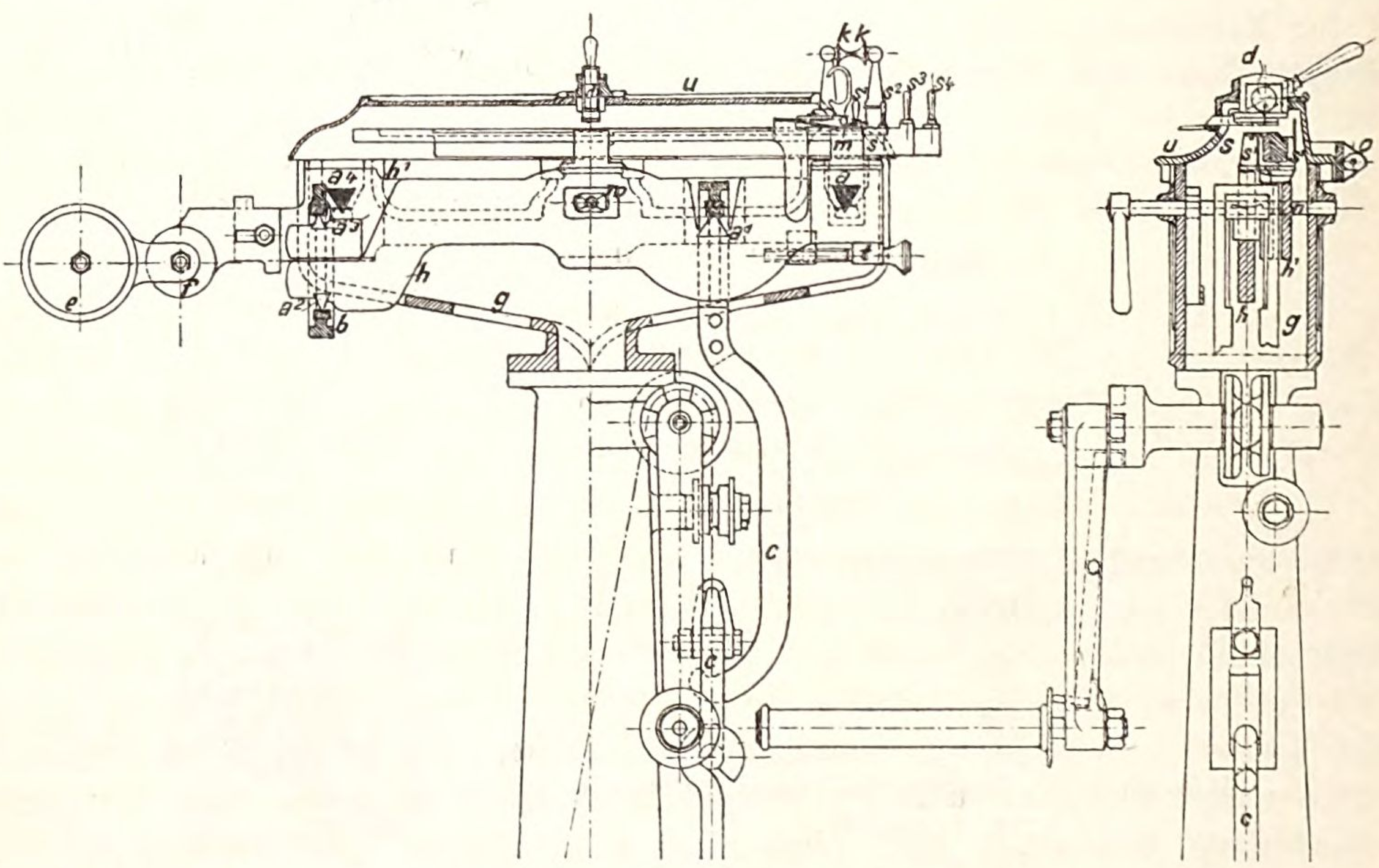


Laufgewicht-Anordnung „Victoria" von Welb & Söhne.

Da bei dieser Waage fünf Schiebegewichte zu bewegen sind, so erfordert die Einstellung mehr Zeit, als bei den vorher beschriebenen.

Beim Verschieben des Laufgewichtes können durch Schleifen der Zahnschneide auf dem Balken diese selbst und die Kerben leicht abgenutzt werden. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes bringt man Kerbenschutzvorrichtungen an. Bei der Einrichtung Textabb. 914 (D.R.P. 63313) wird durch Drehung des Hebels h das Gewicht und die Schneide aus der Kerbe gehoben. Das Gewicht kann dann mittels der Rolle r_1 leicht ohne Beschädigung der Kerben bewegt werden. Durch Zurückdrehen des Hebels h wird die Schneide in die Kerbe gesenkt.

Fig. 913.



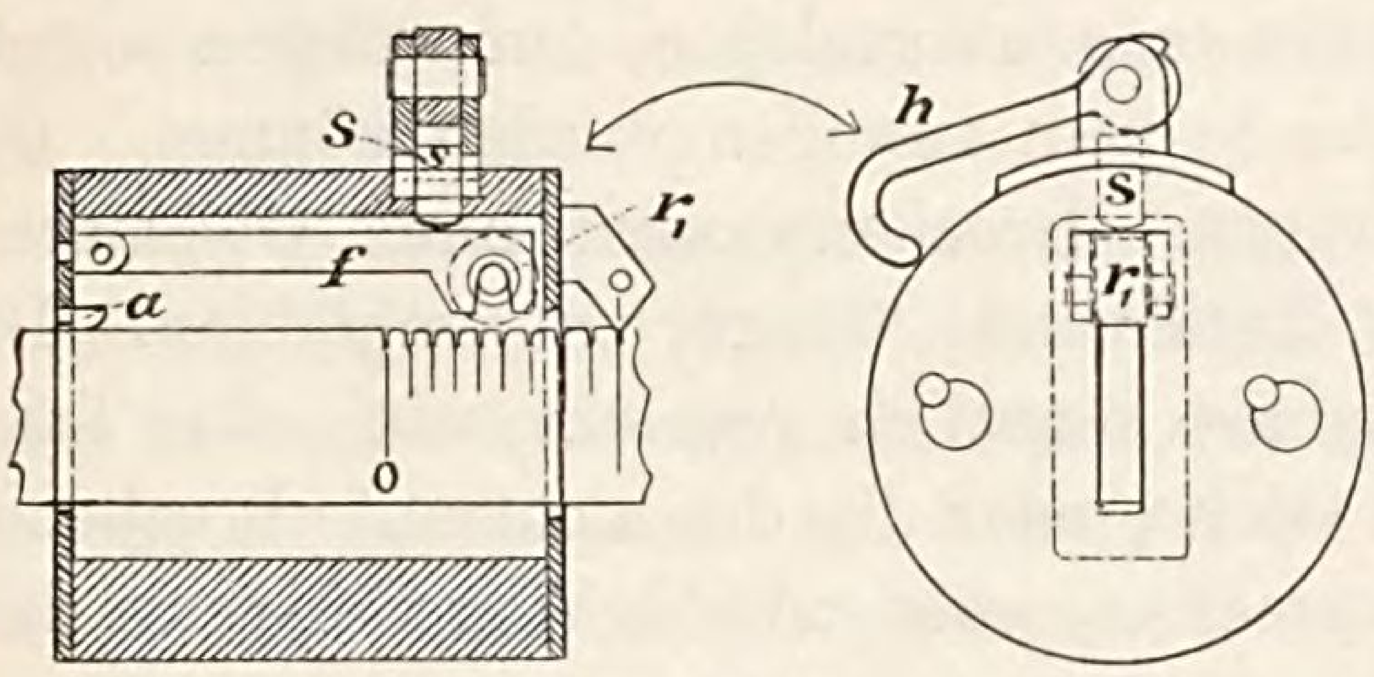
Mafsstab 1 : 10. Kartendruck-Vorrichtung und Entlastungswinde zum Laufgewichte Textabb. 912.

Eine Zwangs-Kerbenschutzvorrichtung (Textabb. 915) verwendet die Riesaer Waagenfabrik[611]). Das Ausheben der Schneide aus der Kerbe erfolgt durch Drehen

611) D.R.G.M. 796.

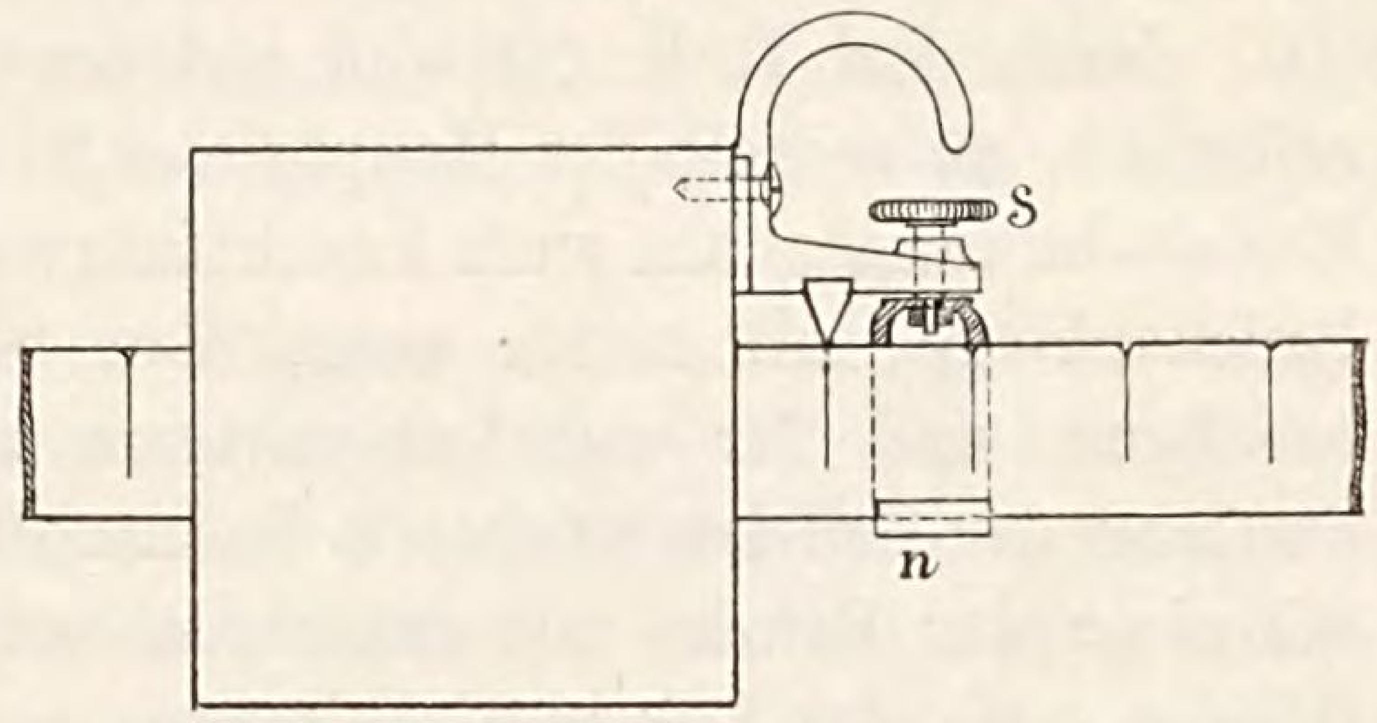
der Kopfschraube s; erst nachdem dies geschehen, kann das Gewicht bewegt werden.

Fig. 914.



Mafsstab 1 : 4. Kerbenschutz-Vorrichtung.

Fig. 915.



Mafsstab 1 : 4. Zwangs-Kerbenschutzvorrichtung von Zeidler & Co. in Riesa.

Diese Schutzvorrichtungen verleiten leicht dazu, das Gewicht vor dem Ablesen und Abdrucken nicht wieder herabzulassen, wodurch das Wägeergebnis ungenau wird.

e) 3. Decimalwaagen.

Die Decimalwaagen werden am besten ganz in Eisen ausgeführt, da bei ihnen die Genauigkeit weniger von den atmosphärischen Einflüssen abhängig ist, als bei solchen mit hölzerner Brücke.

Sie sind entweder versetzbar, oder so in den Boden eingelassen, dafs die Brücke in gleicher Höhe mit dem Fufsboden liegt, was sich besonders für Güterschuppen empfiehlt.

Ist die Waage versetzbar, so mufs sie nach § 55,4 der Aichungs-Ordnung mit einem Pendelzeiger versehen sein, welcher angiebt, ob sie sich auch in der Lothstellung befindet, in welcher die Prüfung ihrer Richtigkeit stattgefunden hat.

Ist die Waage in den Fufsboden eingelassen, so ist besondere Sicherung gegen Hineinfallen von Schmutz und fremden Körpern vorzusehen. Das Brückenblech mufs dann aufserdem zum Abnehmen eingerichtet sein, um eine Berichtigung ohne Herausnehmen der Waage zu gestatten.

Aufserdem ist der letzte Absatz des § 56 der Aichungs-Ordnung zu beachten, nach welchem jede Brückenwaage mit einer Feststellvorrichtung am Haupthebel, und jede fest aufgestellte, sowie jede Brückenwaage für mehr, als 2000 kg Last mit einer Abstellvorrichtung versehen sein mufs, durch welche das Hebelwerk der Waage vor den beim Aufbringen der Lasten stattfindenden Stöfsen bewahrt wird.

Diese Vorschrift wird meist dadurch erfüllt, dafs in der Ruhestellung die Hängestange ausgelöst und die Waagebrücke auf vier in den äufsersten Ecken angebrachte Ruhezapfen gesetzt wird.

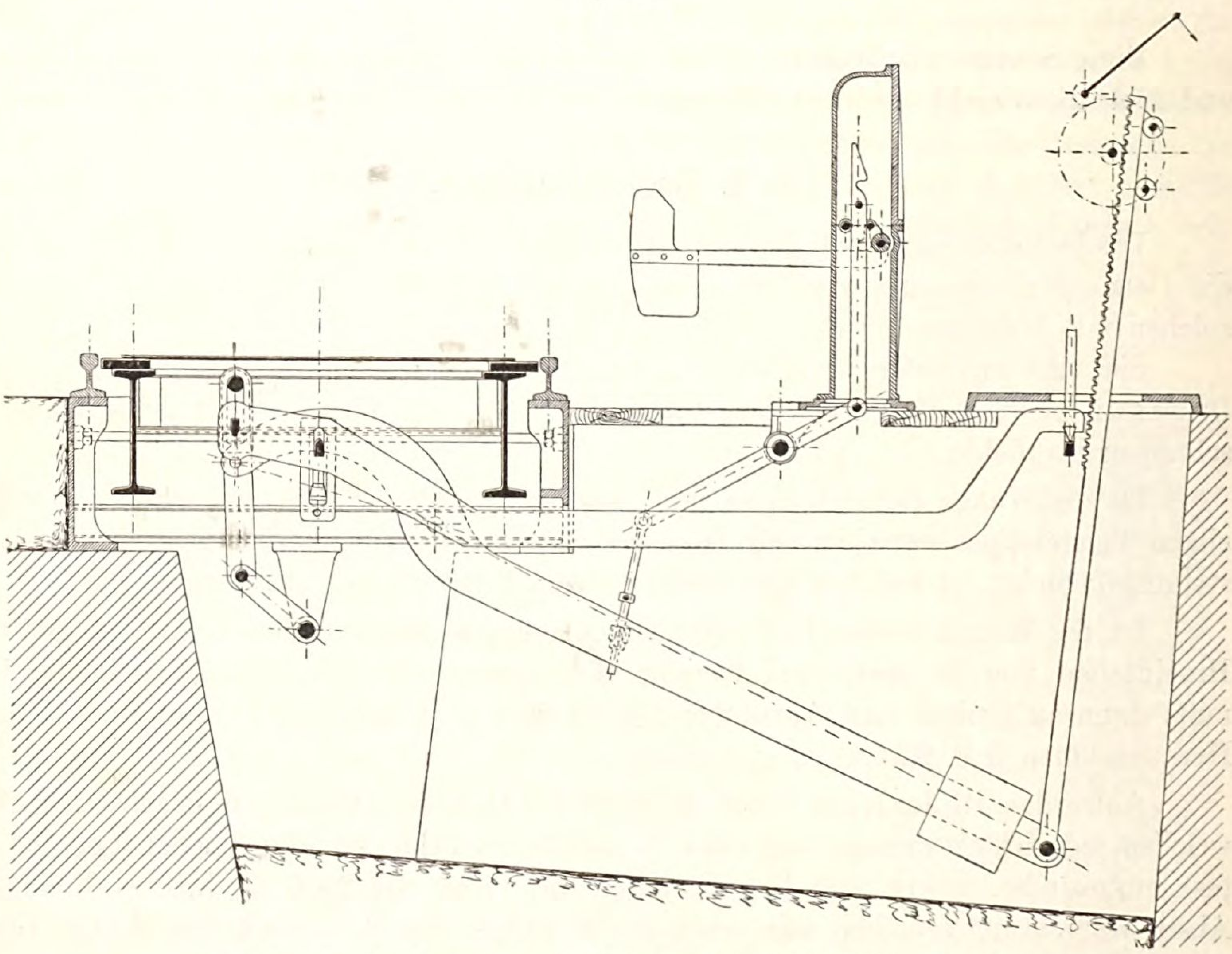
e) 4. Centesimalwaagen.

Die Centesimalwaagen lassen sich in solche mit und ohne Gleisunterbrechung scheiden. Erstere haben meistens Ruhestützen, auf welche die Brücke in Ruhe gesetzt wird; bei letzteren liegen die Wägeschienen entweder innerhalb, oder aufserhalb der Fahrschienen.

Waagen mit Gleisunterbrechung (Textabb. 923 und 925, S. 794, 795 und 798, 799) werden bei Hauptbahnen in der Regel nur noch dann beschafft, wenn auch Landfuhrwerk auf ihnen gewogen werden mufs.

Nach den T. V. 59 sind auf denjenigen Stationen, wo der Güterverkehr es erfordert, aufserhalb der Hauptgleise Brückenwaagen anzulegen, auf welchen sowohl Eisenbahnwaagen als auch Frachtfuhrwerke bequem gewogen werden können. Die Brückenlänge soll nicht unter 6 m betragen. Brückenwaagen ohne Gleisunterbrechung sind für mit Lokomotiven zu befahrende Gleise zu empfehlen. Die Stellung der Brückenwaagen soll durch Signale kenntlich gemacht sein. Die Tragfähigkeit der Brücke mit unterbrochenem Gleise, oder die des nicht unterbrochenen Gleises mufs der Lokomotivbelastung entsprechen, während die Wägefähigkeit dem

Fig. 916.



Mafsstab 1 : 30. Centesimalwaage ohne Gleisunterbrechung.

Bedürfnisse anzupassen ist. In der Regel wird erstere zu 40 bis 50 t, letztere zu 25 bis 30 t, bei grofser Länge bis 50 t angenommen.

Die Breite der Brücke beträgt etwa 2,0 m, die Länge 6 bis 12 m.

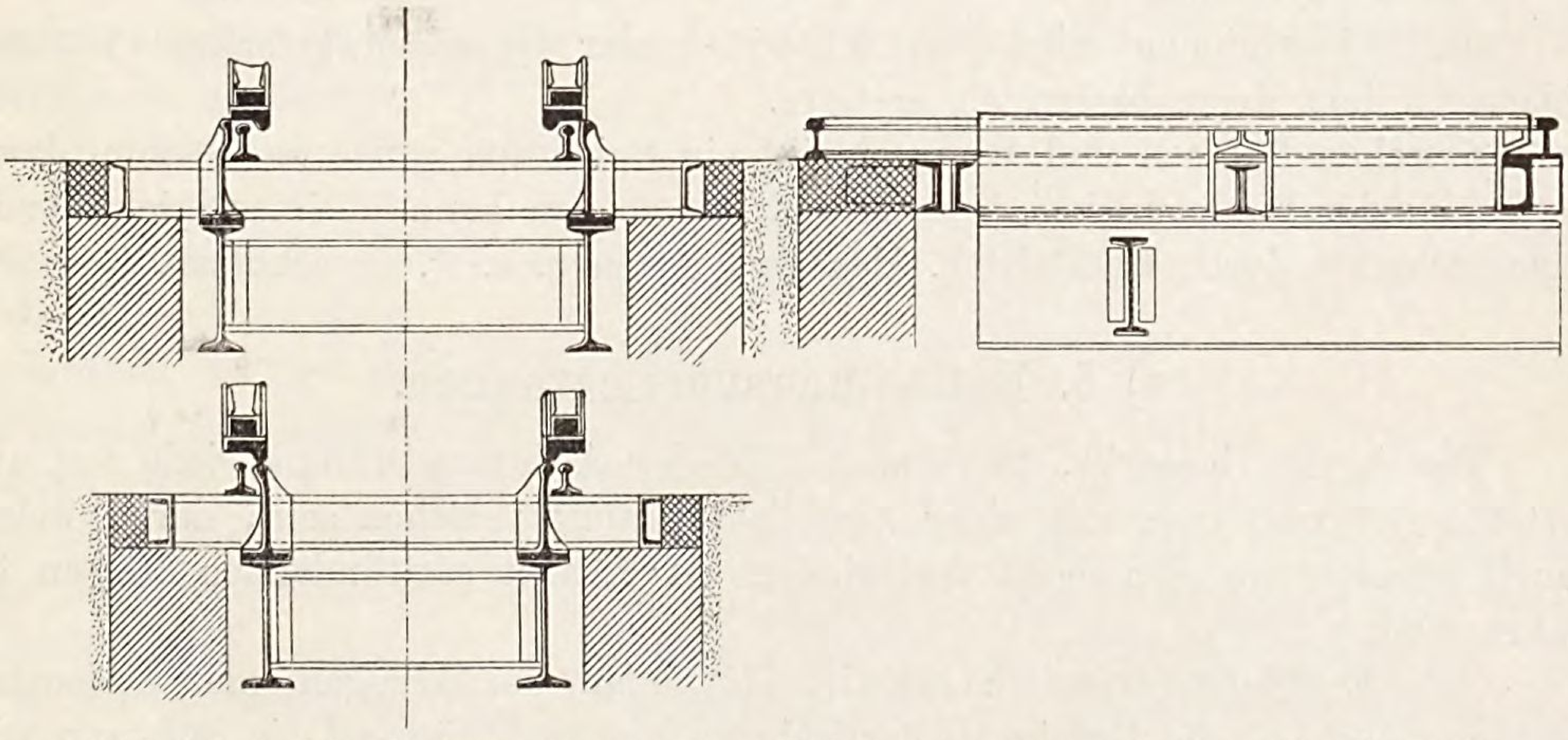
Soll die Brücke auch für Landfuhrwerke benutzbar sein, so erhält sie einfachen oder doppelten, eichenen Bohlenbelag mit eingelassenen Fahrschienen, welcher am Umfange mit Band- oder Winkeleisen gesäumt wird. Um den Zugthieren beschlüpfrigen Bohlen sichern Hufgriff zu bieten, wird der Belag mit querliegenden Flacheisen benagelt. Dauerhafter, aber auch bedeutend schwerer ist gufseiserner Rillen-Belag.

Textabb. 916 stellt eine Waage ohne Gleisunterbrechung mit innenliegenden flachen Wägeschienen dar. Die Brücke liegt zwischen den Fahrschienen und aufser Gebrauch etwa 45 mm unter S.O., sodafs zwischen Spurkranz und Wägeschienen noch 8 bis 10 mm Spielraum verbleiben. Den Hub der Brücke wählt man zu 30 bis 35 mm, um die wechselnde Höhe der Spurkränze von 25 bis 35 mm zu berücksichtigen.

In neuerer Zeit baut man vielfach auch Waagen mit aufsenliegenden Wägeschienen (Textabb. 917, 919), welche das Fahrzeug an den überstehenden Laufflächen der Radreifen anheben, um nicht der wechselnden Höhe der Spurkränze Rechnung tragen zu müssen und mit einem Hube der Wägeschienen von etwa 20 mm auszukommen. Zufolge des geringern Hubes erfordert das Anheben und Ablassen der Waage weniger Arbeit, so dafs das Abwägen rascher erfolgt. Auch können lose gekuppelte Wagen ohne erhebliche Beeinflussung abgewogen werden. Die Grube wird weniger tief, als bei Waagen mit Innenschienen und läfst sich daher leichter entwässern. Dagegen können Waagen mit Aufsen-Wägeschienen nicht zwischen das feste Gleis eingebaut werden; bei Arbeiten an Schneiden und Pfannen der Unterbalken mufs daher das durchgehende Gleis abgenommen werden. Die Kosten der Mauerarbeiten werden sich in der Regel höher stellen, als bei Waagen mit Innenschienen.

Um die Fahrschienen, welche dem Seitendrucke der Spurkränze ausgesetzt sind, mit einander zu verbinden, verwendet die Riesaer Waagen-Bauanstalt eiserne Querschwellen[612]) (Textabb. 917), welche durch Oeffnungen in den Waagenträgern gehen und mit dem aufserhalb der Fahrschienen liegenden eisernen Rahmen durch Winkel-

Fig. 917.



Mafsstab 1 : 60. Centesimalwaage ohne Gleisunterbrechung mit Querschwellenrost.

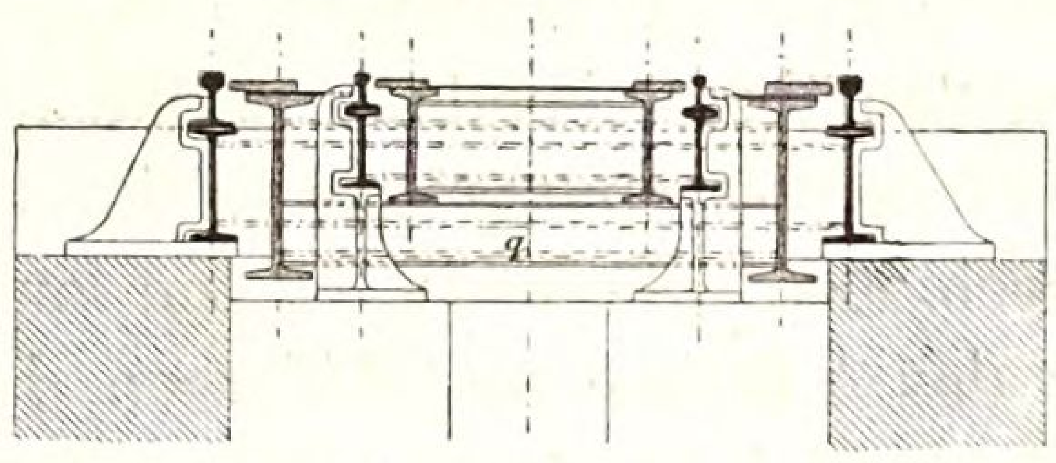
eisen zu einem Querschwellenroste vernietet sind, der gleichzeitig das Eisenbett bildet und zur Aufhängung der Unterbalken benutzt werden kann.

Der Querschwellenrost dient auch dazu, Waagen ohne Gleisunterbrechung zum Abwägen von Eisenbahnwagen und Lastfuhrwerken einzurichten, indem nach (Textabb. 919) der erforderliche Bohlenbelag darauf gelegt wird.

612) D.R.P. 65487. Organ 1893, S. 174.

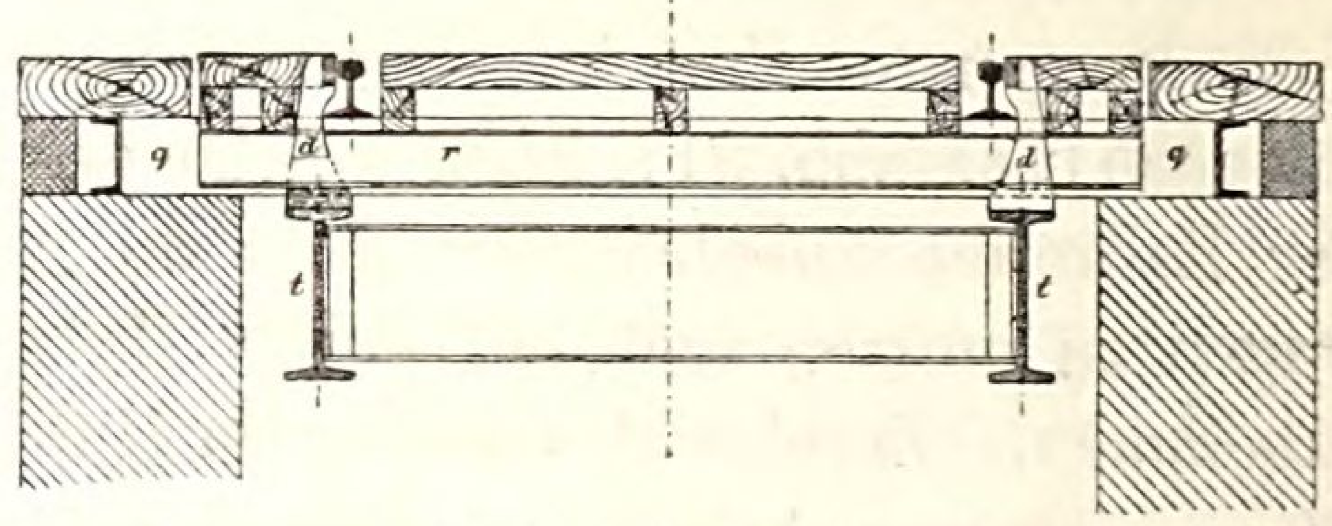
Doppelspurige Waagen dienen zum Abwägen von Fahrzeugen zweier verschiedener Spurweiten; sie lassen sich in einfachster Weise mit Gleisunterbrechung ausführen, indem die Brücke mit zwei Gleisen versehen wird. Oder es wird für die Normalspur ein durchgehendes Gleis angeordnet, das Schmalspurgleis aber

Fig. 918.



Mafsstab 1:50. Doppelspurige Centesimalwaage ohne Unterbrechung des Gleises.

Fig. 919.



Mafsstab 1 : 50.
Waage für Eisenbahn- und Strafsenfahrzeuge.

unterbrochen und dessen Oberbau auf die Brückenabdeckung gelegt. Schliefslich können nach Textabb. 918 für beide Spuren durchgehende Gleise hergestellt werden[613]).

Gruben. Die Brückengruben sind oben mit einem Rahmen aus Holz, oder besser aus Formeisen eingefafst, oder sie haben einen auf Betonschüttung, bei kleineren Waagen einen auf Rollpflasterung liegenden Eisenrahmen (Textabb. 916). Letztere sind in der Regel vorzuziehen, da sämmtliche Lager und Hebel unmittelbar mit ihnen verbunden werden, so dafs bereits in der Bauanstalt eine vollständige Aufstellung der Waage erfolgen kann und ein einseitiges Setzen einzelner Theile ausgeschlossen ist. Das Verlegen einer derartigen Waage kann mit geringen Kosten und in kurzer Zeit erfolgen. Eine Beschädigung durch Frost ist weniger zu befürchten, als bei gemauerten Gruben.

Der Eisenrahmen wird aus Schweifs- oder Gufseisen gefertigt; letzteres widersteht dem Roste besser, als ersteres.

Zwischen Rahmen und Waage bleibt ein Spielraum von etwa 10 mm, damit die Brücke den Rahmen nicht berührt und frei spielen kann. Dieser Spielraum ist gegen Schmutz durch Deckleisten, Ueberkragungen u. s. w. zu schützen.

e) 5. Entlastungsvorrichtungen.

Wie bereits bemerkt, mufs nach § 56 der Aichungs-Ordnung jede fest aufgestellte Brückenwaage mit einer Abstellvorrichtung versehen sein, durch welche das Hebelwerk vor den beim Aufbringen der Lasten stattfindenden Stöfsen bewahrt wird.

Zur Erfüllung dieser Vorschrift läfst man bei Waagen mit Gleisunterbrechung entweder die Brücke in der Ruhestellung und während sie befahren wird auf die in den vier Ecken angebrachten Körnerspitzen oder Ruhezapfen (Textabb. 923) herab, so dafs zwischen den Pfannen der Brücke und den Schneiden der Dreieckshebel ein Spielraum von etwa 3 mm entsteht, oder man unterbricht die Berührung zwischen den Pfannen und der Brücke.

Bei Waagen ohne Gleisunterbrechung werden in der Regel die Brücke, oder die Wägeschienen soweit herabgelassen, dafs die Räder sie nicht berühren.

613) Waagenbauanstalt von Zeidler & Co. in Riesa.

Um den Stand der Entlastungsvorrichtung anzuzeigen, wird eine Signalscheibe angebracht, welche entweder senkrecht auf einer in Textabb. 921 ohne die Scheibe gezeichneten Stange s steht und weithin sichtbar ist, oder nach Textabb. 916 und 923 so gestellt wird, dafs sie in die Ladeumrifslinie hineinragt und beim Befahren der unentlasteten Waage durch die Fahrzeuge zerstört werden würde[614].

Die Entlastung wird jetzt nur noch durch Lösen des Zusammenhanges zwischen Hängestange und Wiegebalken, oder Senken des Querhebellagers bewirkt.

Zur thunlichst leichten Bewegung der Entlastung wird in der Regel ein Gegengewicht angebracht, welches entweder fest, oder fahrbar angeordnet ist.

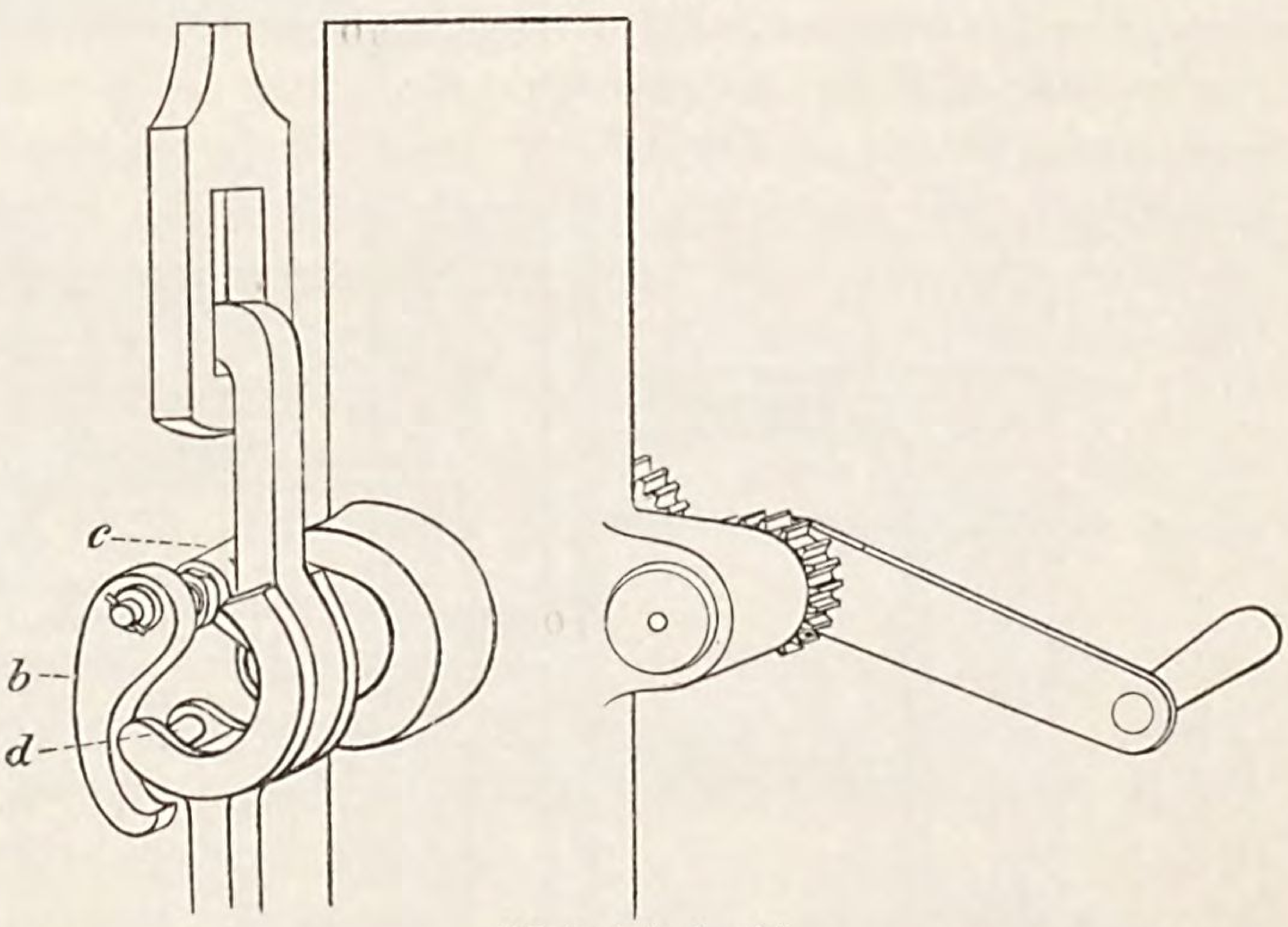
Der zur Entlastung nöthige Hub mufs so grofs sein, dafs er bei Waagen mit Gleisunterbrechung das Anheben des Hebelwerkes bis zur Anlage der Schneiden an den Pfannen, die Durchbiegung der Brückenträger und Hebel und das Abheben der Brücke von dem Ruhezapfen bewirkt. Hierzu genügt in der Regel ein Hub von etwa 6 mm, also bei 100facher Uebersetzung ein Hub der Hängestange von 600 mm.

Bei Waagen ohne Gleisunterbrechung mufs der Hub das Anheben der Brücke bis zur Anlage der Wägeschienen an den Rädern, die Durchbiegung der Theile und das Abheben der Brücke von den Schienen bewirken. Hierfür sind bei Innenangriff etwa 35, bei Aufsenangriff etwa 20 mm nöthig.

Zum Lösen des Zusammenhanges zwischen Hängestange und Wiegebalken benutzt Schenck in Darmstadt bei Waagen bis 5000 kg Tragfähigkeit die in Textabb. 920 dargestellte Vorrichtung[615]. Beim Drehen der Handkurbel fafst der an der Kurbel c befindliche Haken b den Stift d, hängt den untern Theil der Hängestange aus und läfst ihn dann herab. Das Anheben und Einhängen geschieht umgekehrt. Eine ähnliche Anordnung zeigt Textabb. 926.

Für gröfsere Waagen benutzt dieselbe Bauanstalt eine Auslösung mit Hebelwerk, Gegengewicht und Kurbelantrieb. Da das Anheben der Schneiden oder der Brücke bis zur Berührung der Pfannen, oder der Last geringe, von dieser Stellung ab aber erheblich gröfsere Kraft erfordert, so sind die Gestänge der Entlastungen vielfach so eingerichtet, dafs das erste Anheben mit geringerer Uebersetzung erfolgt, als das Abheben der Last. Derartige Vorrichtungen werden von Garvens & Co. in Wülfel vor Hannover, Aeffke in Stettin u. A. ausgeführt.

Fig. 920.



Mafsstab 1 : 10.
Entlastungsvorrichtung von C. Schenck in Darmstadt.

614) Glaser 1883, I, S. 58.
615) D.R.P. 40997.

Textabb. 916 zeigt die Anbringung des Querhebellagers an Entlastungshebeln, welche durch Zahnstangen oder besser durch eine kalibrierte, oder Gall'sche

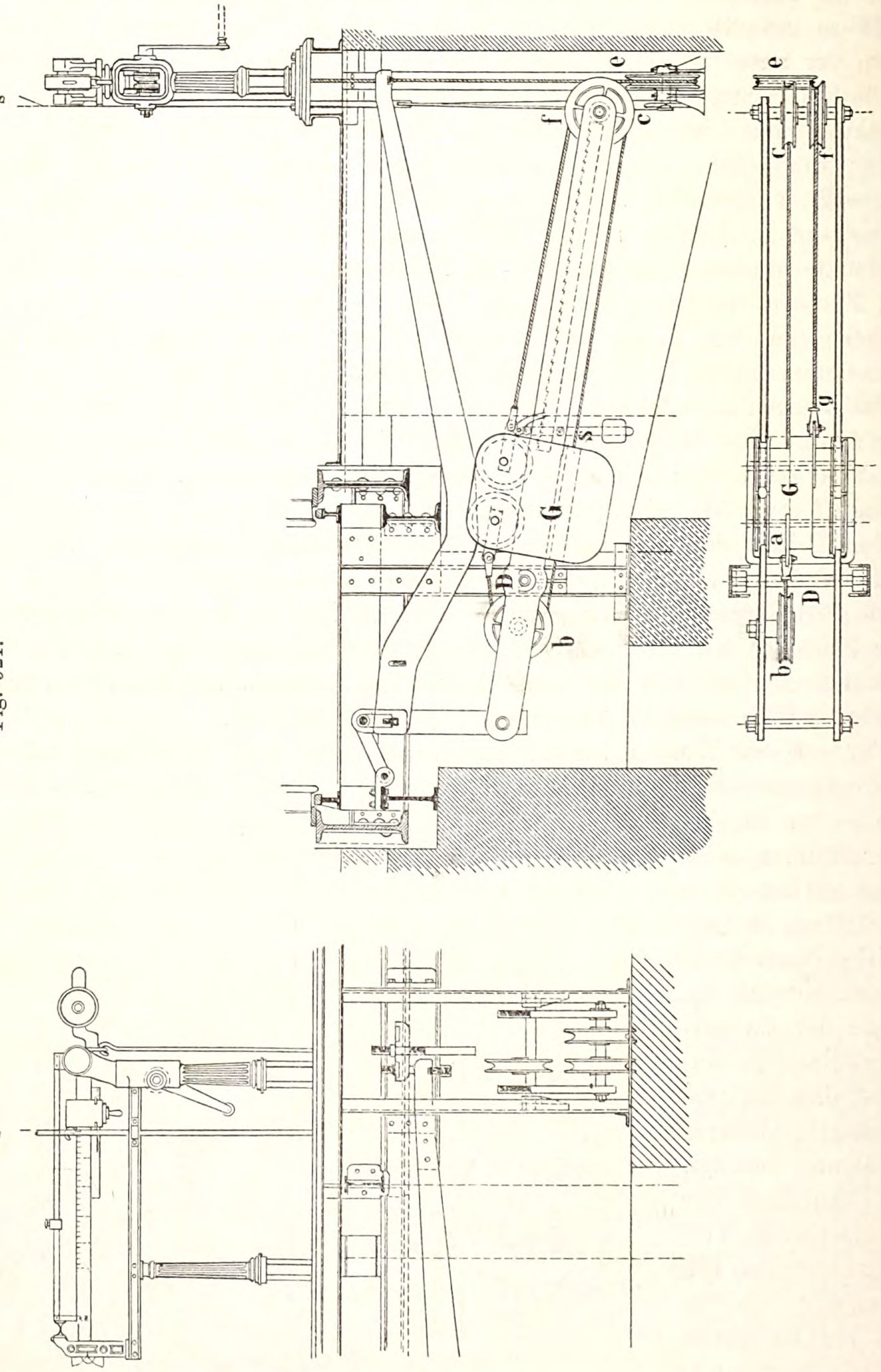


Fig. 921.

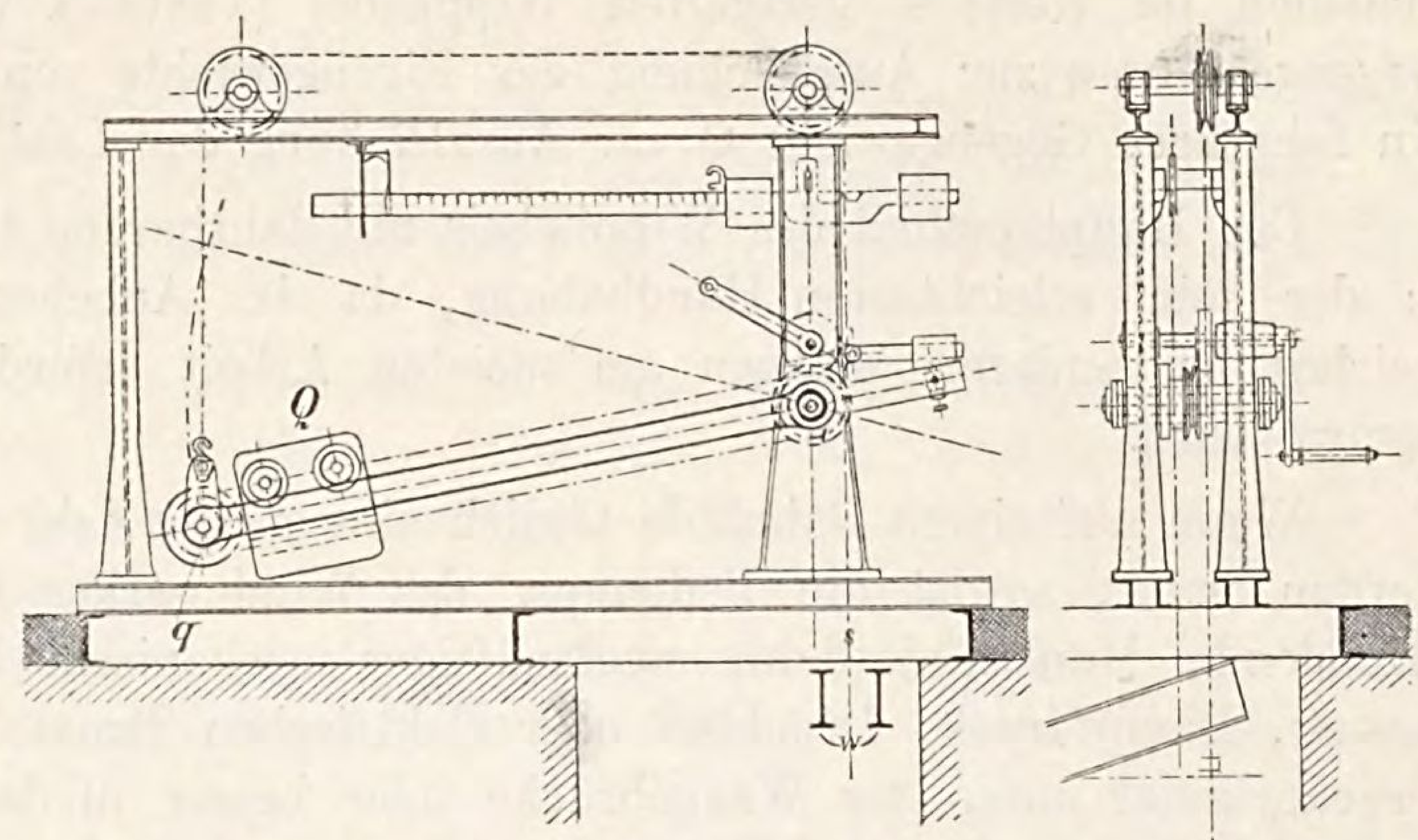
Maßstab 1 : 40. Schnellentlastung von de Fries & Co. in Düsseldorf.

Kette mit dem Windewerke verbunden sind. Diese Ketten tragen am freien Ende Gegengewichte, welche das Gewicht des Hebelwerkes und der Brücke und einen Theil der Last ausgleichen.

Bei der Anordnung der Textabb. 921 ist das Gegengewicht auf dem zweiarmigen Entlastungshebel angebracht, das Querhebellager mit Geradführung versehen.

Die Bauanstalt Spiefs in Siegen wendet eine Einrichtung[616]) an, bei der das Gegengewicht in eine Anzahl Einzelgewichte aufgelöst ist, die je nach der Gröfse der Last mittels Handhebels ausgelöst und zur Wirkung gebracht werden können. Bei unvorsichtigem Umlegen der Hebel kann indes leicht Gefahr für den Bedienenden eintreten.

Fig. 922.



Mafsstab 1 : 60. Wipphebelentlastung von Zeidler und Co.

Am meisten wird jetzt der Wipphebel mit fahrbarem Gegengewichte benutzt, welche Anordnung man als Schnellentlastung bezeichnet.

Bei der Bauart der Waagenfabrik von de Fries & Co. in Düsseldorf[617]) (Textabb. 921) (D. R. P. 84 761) ruht auf dem Wipp- oder Entlastungshebel ein Laufgewicht G, welches mittels einer Kette von der Kettennufs mit Handkurbel hin und her bewegt wird.

Die mit einem Ende am Laufgewichte bei a befestigte Kette läuft über die Rollen b und c zur Kettennufs und zurück über die Rollen e und f zum Gewichte nach g. In der Ruhestellung bei tiefer Lage der Wägeschienen befindet sich das Laufgewicht nahe dem Drehpunkte D. Soll gewogen werden, so wird durch Drehen der Handkurbel zunächst der Hebel nach unten gezogen, da sich das Gewicht auf dem nach oben geneigt liegenden Hebel nicht verschiebt, bis die Wägeschienen sich an die Räder legen, wobei der Hebel wagerecht liegt. Durch weiteres Drehen an der Kurbel wird nunmehr das Laufgewicht auf dem Hebel soweit verschoben, dafs es das Gewicht der Last etwas überwiegt, worauf der Hebel weiter herabsinkt und dabei die Last von den Tragschienen abhebt. Ein Weitergehen des Laufgewichtes wird durch die pendelnde Sperrvorrichtung s verhindert, sodafs der Hebel nöthigenfalls mit der Kette noch weiter gesenkt werden kann. In umgekehrter Weise wird die Entlastung bewirkt.

Von der Maschinenbauanstalt J. Losenhausen in Düsseldorf ist zum Wagerechtstellen des Wipphebels das Körpergewicht des Wägemeisters benutzt, welcher vor dem Bedienen des Windwerkes auf die Schale eines entsprechenden Hebelwerkes tritt, wo er aber etwas unsicher steht.

C. Schenck in Darmstadt ordnet den Wipphebel vielfach oberhalb der

616) Glaser 1895, I, S. 160. D.R.P. 70916 und 73550.

617) Eine fast gleiche Anordnung ist bereits vor de Fries von den Technikern Darmstädter und Lorey angegeben.

Schienen im Wiegegestelle an, so dafs der Wägemeister ihn sehen kann, wobei aber das Aussehen der Waage leidet.

Die Riesaer Waagenbauanstalt von Zeidler benutzt auch einen über den Schienen im Gestelle gelagerten Wipphebel (Textabb. 922), welcher ein festes Gegengewicht q zur Ausgleichung der Eigengewichte von Brücke und Hebel und ein fahrbares Gegengewicht Q zur Ausgleichung der Last trägt.

Der Hauptvortheil des Wipphebels mit fahrbarem Ausgleichgewichte besteht in der sehr erleichterten Handhabung, da das Anheben der belasteten Waage, welches bei anderen Waagen am meisten Arbeit erfordert, durch das Gewicht besorgt wird.

Wenn auf einem Bahnhofe täglich eine grofse Zahl von Fahrzeugen gewogen werden mufs, so ist die Bedienung des Windewerkes für die Entlastung sehr ermüdend. Man wählt dann zweckmäfsiger mechanische Entlastung durch Druckwasser, Dampfdruck, Druckluft oder elektrischen Strom. Bei ersteren kann der Druckcylinder unter der Waagebrücke oder besser in dem Wägehäuschen aufgestellt werden.

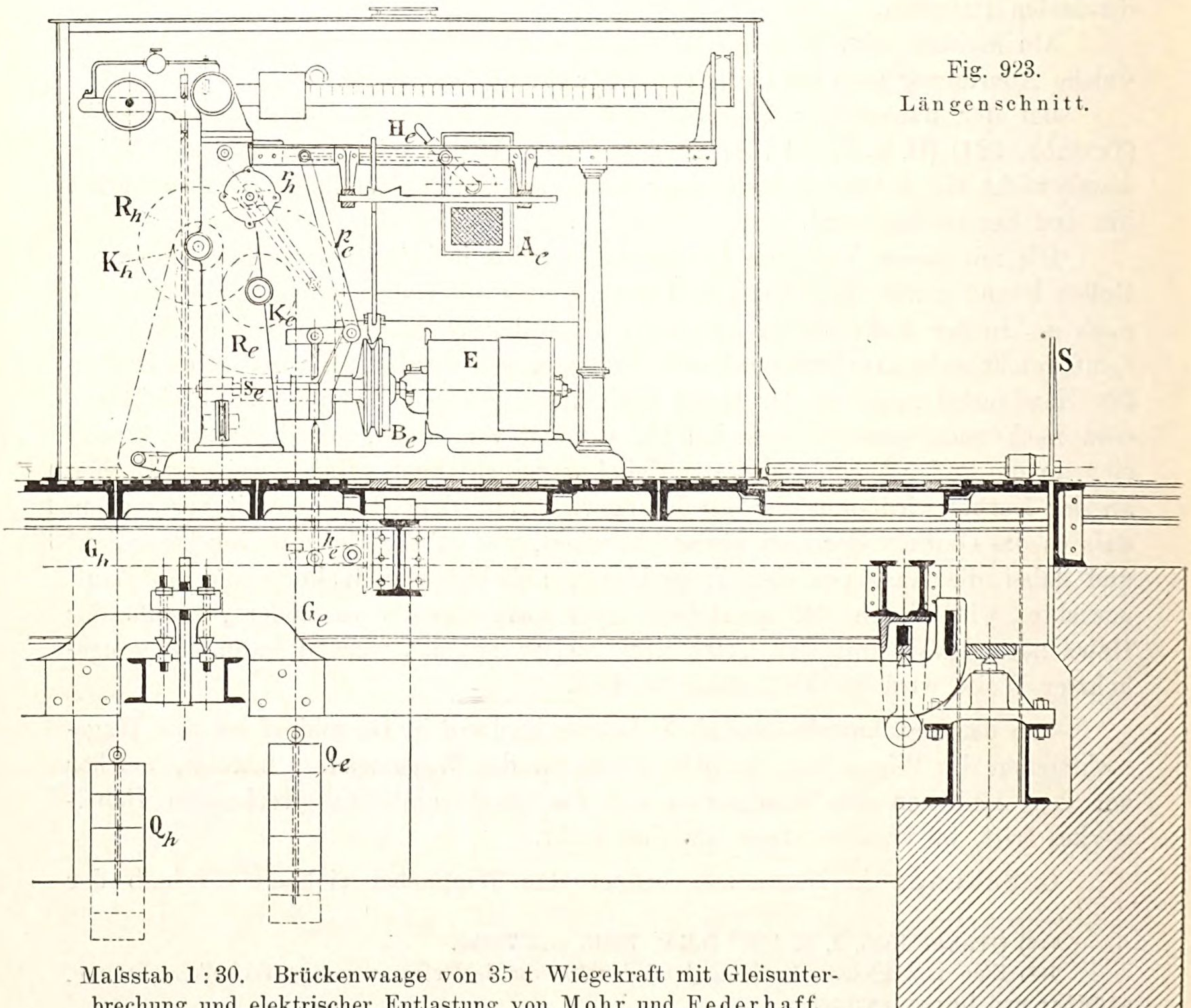


Fig. 923. Längenschnitt.

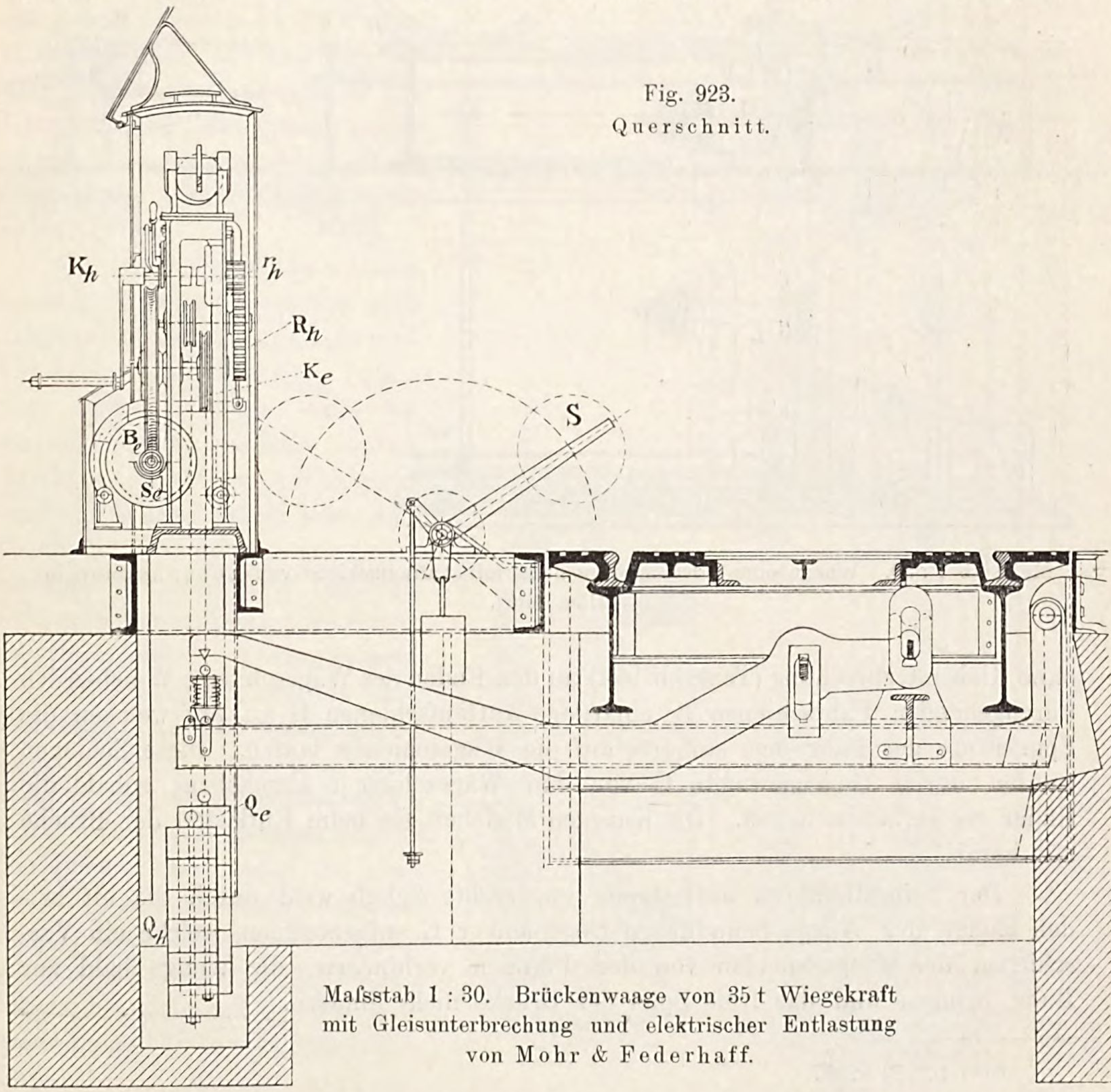
Mafsstab 1 : 30. Brückenwaage von 35 t Wiegekraft mit Gleisunterbrechung und elektrischer Entlastung von Mohr und Federhaff.

Elektrische Antriebe sind stets im Wägehäuschen unterzubringen. Zur Vermeidung von Betriebsstörungen ist unabhängig von der mechanischen Entlastung eine Handentlastung anzubringen. Die Anordnung wird so getroffen, dafs der Entlastungshebel durch jede der beiden Vorrichtungen angehoben werden kann.

Eine Brückenwaage von 50 t Tragkraft und 35 t Wiegekraft mit Gleisunterbrechung und elektrischer Entlastung, für die badischen Staatsbahnen von der Mannheimer Maschinen-Bauanstalt Mohr & Federhaff erbaut, zeigt Textabb. 923.

Der im Wägegehäuse aufgestellte vor- und rückwärtslaufende elektrische Antrieb E bewegt mittels Schnecke S_e, Schneckenrad R_e, Kettenscheibe K_e und Kette G_e, unterstützt vom Gegengewichte Q_e den Entlastungshebel. Auf der Antriebsachse ist eine Bremse B_e angeordnet, welche vom Anlafswiderstande A_e bebethätigt wird, der entweder von Hand mittels des Hebels H_e, oder in den äufsersten Lagen des Entlastungshebels von der Kette G_e durch die Hebelanord-

Fig. 923.
Querschnitt.



Mafsstab 1 : 30. Brückenwaage von 35 t Wiegekraft mit Gleisunterbrechung und elektrischer Entlastung von Mohr & Federhaff.

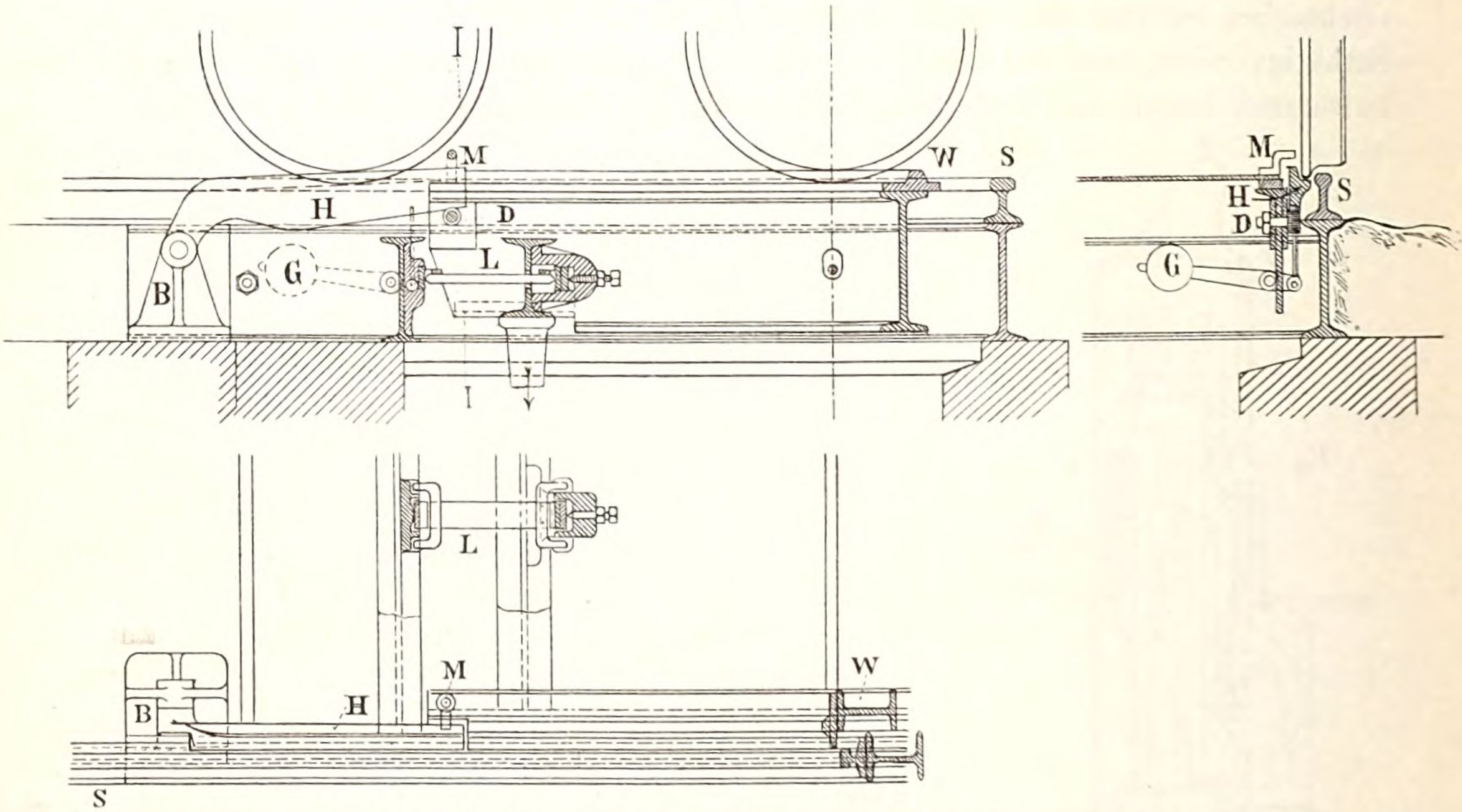
nung h_e bedient wird. Für die Handentlastung ist ein besonderes Windewerk vorhanden.

Auch bei Verwendung mechanischer Entlastung erfordert das Wägegeschäft, wenn viele Wagen hinter einander gewogen werden müssen, viel Zeit.

Man ist daher schon seit längerer Zeit bestrebt, die Waagen auch ohne jedesmalige Entlastung gebrauchsfähig zu machen und zu erhalten. So hat man Waagen mit Gleisunterbrechung für Kohlenzechen mit besonders langen Pendelstützen versehen, um die beim Befahren in Wägestellung auf die Schneiden kommenden Stöfse thunlichst zu mildern.

Losenhausen in Düsseldorf[618]) bringt zum stofsfreien Befahren von Waagen

Fig. 924.



Mafsstab 1 : 30. Waage ohne Gleisunterbrechung mit Auflaufschiene von Losenhausen in Düsseldorf.

ohne Gleisunterbrechung (Textabb. 924) an den Enden der Wägeschienen W neben den durchgehenden Fahrschienen S einarmige Auflaufschienen H an, auf welchen die Spurkränze der Fahrzeuge stofsfrei auf die Wägeschienen laufen. Diese Schienen werden durch Gegengewichte G von den Wägeschienen abgehoben, sobald die Räder sie verlassen haben. Die Knaggen M ziehen sie beim Entlasten der Brücke mit herab.

Der beim Befahren auftretende wagerechte Schub wird durch die an beiden Enden der Waage befindlichen Gegenlenker L aufgenommen, welche ein Verschieben der Tragschneiden von den Pfannen verhindern, die Waage bald zur Ruhe bringen und das freie Spiel der Brücke nicht hindern.

[618]) D.R.P. 82357.

Die Fairbanks-Brückenwaagen (Textabb. 925) mit unterbrochenem Fahrgleise werden besonders in Amerika, neuerdings auch in Ungarn und Ruſsland angewendet. Sie haben Langträger aus Eichenholz oder Pitchpine, welche je nach der Brückenlänge eine gröſsere Anzahl von Stützpfannen erhalten. Die dargestellte Waage ist dreitheilig ausgeführt, hat also sechs Stützpfannen. Die Waagen werden bis 40 m Länge und mit 150 t Tragkraft ausgeführt.

Der sonst übliche Dreieckshebel ist bei dieser Bauart in einzelne guſseiserne Quer- und Langhebel aufgelöst. Die Pfannen der Querhebel liegen abweichend von den sonst üblichen Ausführungen in Richtung der Fahrschienen, sind aber in besonderen Ringen in der Längsrichtung beweglich aufgehängt. Diese Hebelanordnung läſst eine groſse Empfindlichkeit erzielen.

Die Fairbanks-Waagen haben keine Entlastung und werden nach Absperrung des Laufbalkens von Lokomotiven und Zügen befahren, ohne daſs die Schneiden darunter leiden sollen. Auſser durch ihre Art der Aufhängung wird die Waage hierzu besonders durch die Verwendung der nachgiebigen Holzlangträger befähigt. Der wagerechte Schub wird durch die Gegenlenker L aufgenommen.

Die Schienen werden mit Rücksicht auf die nachgiebigen Langträger um 2 bis 3 mm höher gelegt, als die Anschluſsschienen, damit die darüberfahrenden Eisenbahnfahrzeuge ein kleines Stück gehoben werden müssen, was für die Erhaltung der Schneiden zweckmäſsiger ist, da die Wagenachsen bei tieferer Lage der Brückenschiene Stöſse ausüben würden.

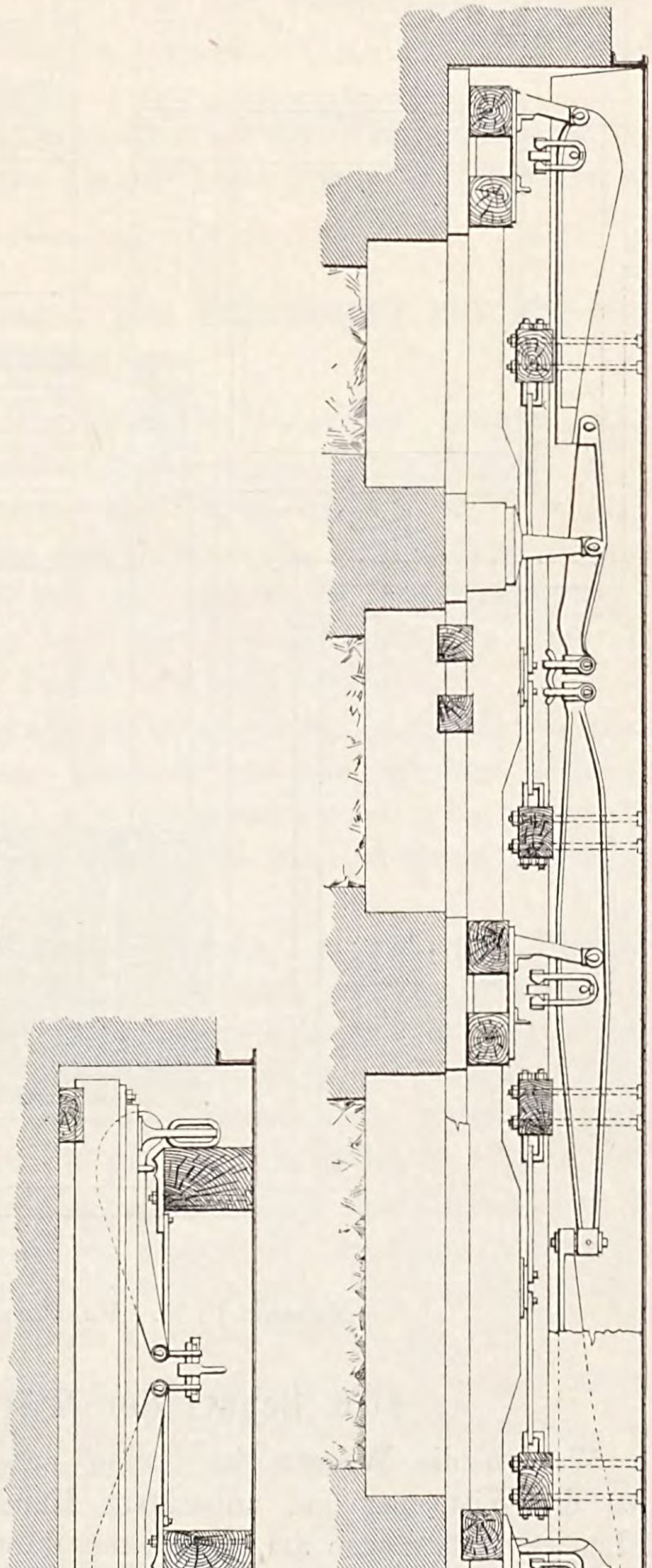
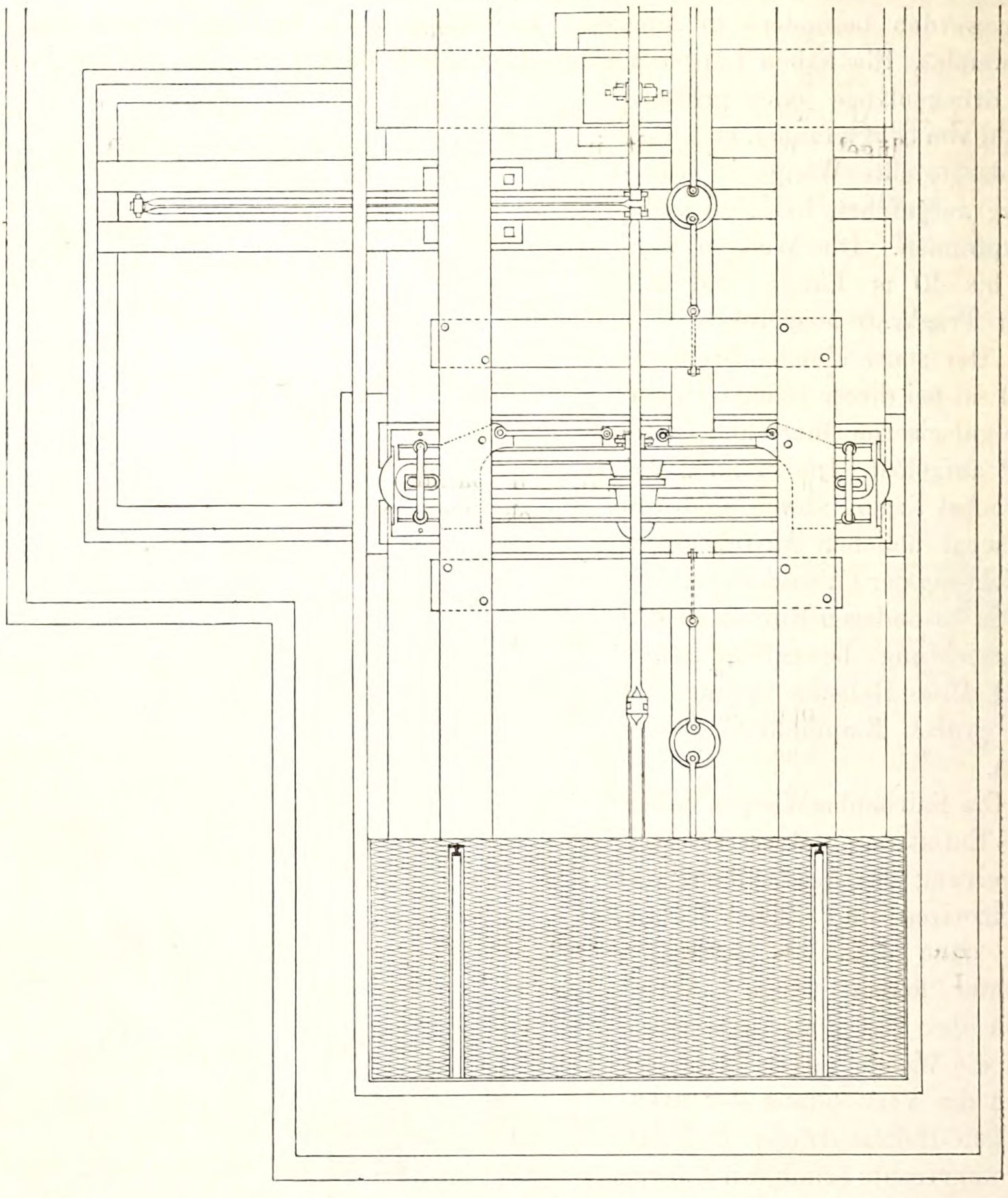


Fig. 925.

Maſsstab 1 : 35. Fairbanks Brückenwaage.

Grundrifs zu Fig. 925.



Mafsstab 1 : 35. Fairbanks Brückenwaage.

e) 6. Schutz der Wägevorrichtungen.

Werden die Waagen im Freien aufgestellt, so ist die Wägevorrichtung gegen die Witterung und unberufene Handhabung zu schützen. Dies geschieht bei Laufgewichtswaagen am einfachsten durch einen 450 mm breiten Blechkasten nach Textabb. 923, welcher für die Zugänglichkeit des Laufgewichtshebels eine verschliefsbare Klappe hat und zwischen zwei Gleisen von 4,5 m Abstand noch untergebracht werden kann.

Zweckmäfsiger und, wenn der Raum es gestattet, vorzuziehen ist ein betretbares Wägehäuschen aus Ziegelmauerwerk, Holz- oder Eisenfachwerk, Holz oder

verzinktem Wellbleche, im letzten Falle mit einer innern Holzverkleidung zum Schutze gegen Wärmeveränderungen und Niederschläge auf dem Hebelwerke.

Die Häuschen sind 2 bis 3 m lang, 1,5 bis 2,0 m breit, mit einer rechtwinkelig zur Gleisrichtung liegenden Thür und drei Fenstern mit je einem zu öffnenden Flügel. Ein Klappult im Innern, und bei Gewichtswaagen ein Kasten für die Gewichtstücke sind zweckmäfsig.

Der geringste Abstand des Wägehäuschens von der Waagenmitte ist durch die Lichtraumlinie gegeben, als gröfsten Abstand kann man etwa 7,0 m und unter Umständen noch mehr annehmen.

e) 7. Verfahren beim Verwiegen von Fahrzeugen mit grofsen Achsständen.

In vielen Fällen müssen auf den Bahnhöfen Fahrzeuge gewogen werden, deren Achsstand gröfser ist, als die Brückenlänge der verfügbaren Waage, z. B. wenn die Ladung auf zwei mit einander gekuppelten Schemelwagen verladen ist.

Hat der Wagen zwei Achsen oder zwei Drehgestelle, so wird jede Achse oder jedes Drehgestell einzeln abgewogen und die Summe als Gesammtgewicht angenommen. Dasselbe Verfahren wird auch für zwei Schemelwagen angewendet, wenn sie so gekuppelt sind, dafs die Buffer sich nicht berühren.

Dreiachsige Wagen verwandelt man in der Regel vorübergehend in zweiachsige, indem die Tragfedern der Endachsen überkeilt und die gehobene Mittelachse zwischen Achsgabelsteg und Lagerkasten unterklotzt wird, so dafs bei freischwebender Mittelachse die Wägung der beiden Endachsen wie bei einem zweiachsigen Wagen erfolgen kann.

Dies Verfahren ergiebt kleine Unrichtigkeiten, da mit dem Heben der einen Endachse die Schwerlinie des Wagens verschoben und die gehobene Achse etwas entlastet wird. Für den gewöhnlichen Gebrauch kommt der hierdurch entstehende Fehler nicht in Betracht. Zu seiner Vermeidung hat Seyfert in Rochlitz[619]) vorgeschlagen, das Gleis an beiden Seiten etwas geneigt anzulegen, damit beide Achsen nach dem Anheben in gleiche Höhe gebracht werden können.

Eine Einzelachswaage von nur 500 mm Brückenlänge ohne Gleisunterbrechung hat die Riesaer Waagenbauanstalt Zeidler ausgeführt. In Folge ihrer geringen Anlagekosten ist diese Anordnung für kleinere Stationen, Anschlufsgleise und da, wo hauptsächlich lange Stammholzladungen verwogen werden, am Platze.

Mohr und Federhaff in Mannheim empfehlen für das Abwägen besonders langer Fahrzeuge zwei Brückenwaagen mit entsprechender Brückenlänge hinter einander zu legen, was zwar das Beste, aber auch das Theuerste ist.

e) 8. Gepäckwaagen.

Zum Wiegen des Reisegepäckes sind Brückenwaagen von 250 bis 300 kg Tragkraft aufzustellen, bei denen es weniger auf eine vollkommen genaue, als auf

619) D.R.P. 9986.

schnelle Wägung ankommt. Abgesehen von der Verwendung von Decimalwaagen auf kleinen Stationen sind diese Waagen daher fast durchweg Neigungswaagen oder Laufgewichtswaagen in Verbindung mit Neigungswaagen.

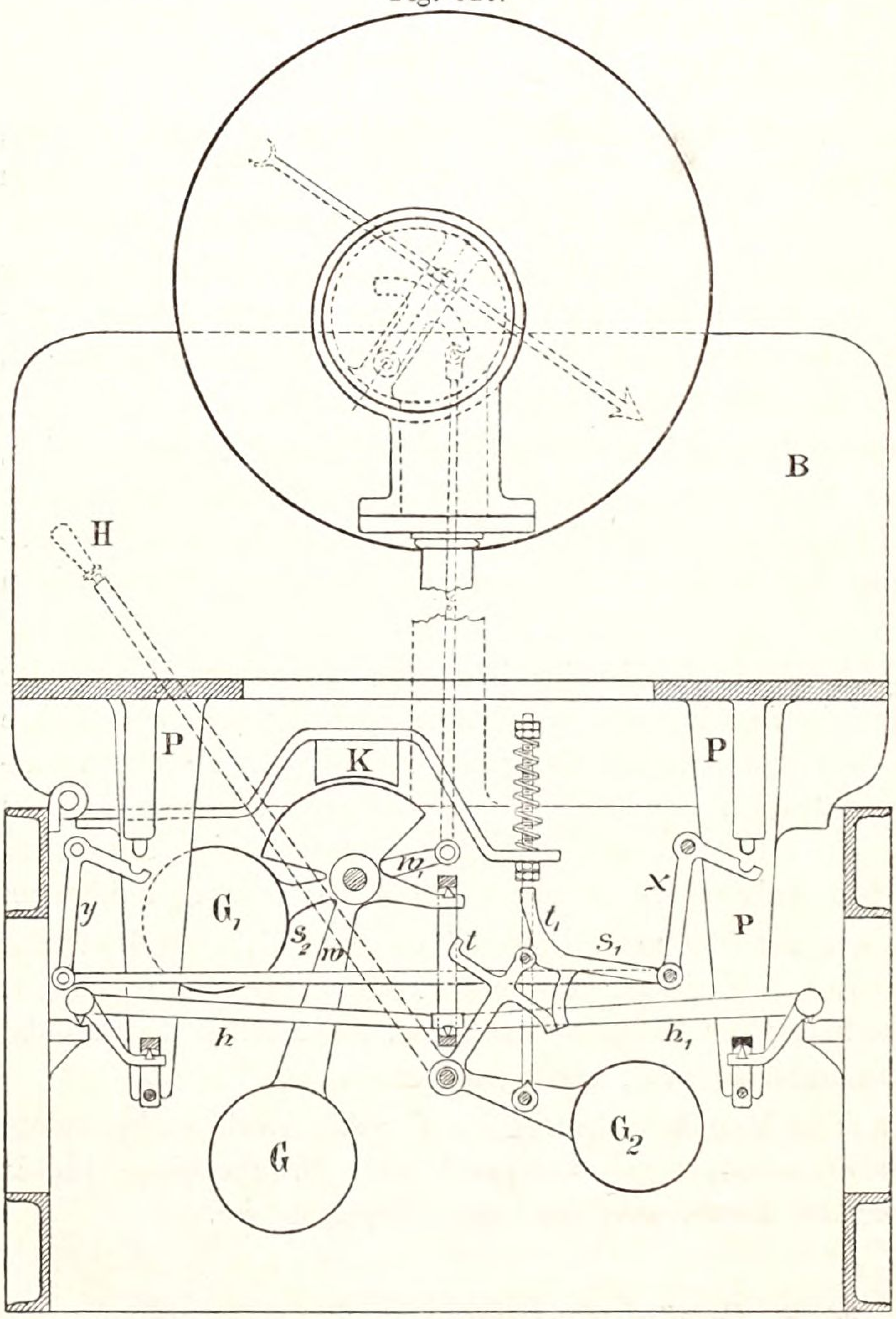
Man unterscheidet:

Zeigerwaagen mit festem Gegengewichte, früher oft mit Winkelzeiger und Gradbogen, jetzt in der Regel mit Zahnstange, Zahnbogen, Trieb, Zeiger und Zifferblatt (Textabb. 926) versehen;

Federwaagen mit Schraubenfeder, Trieb, Zeiger und Zifferblatt (Textabb. 927);

Vereinigte Laufgewichts- und Zeigerwaagen (Textabb. 928).

Fig. 926.



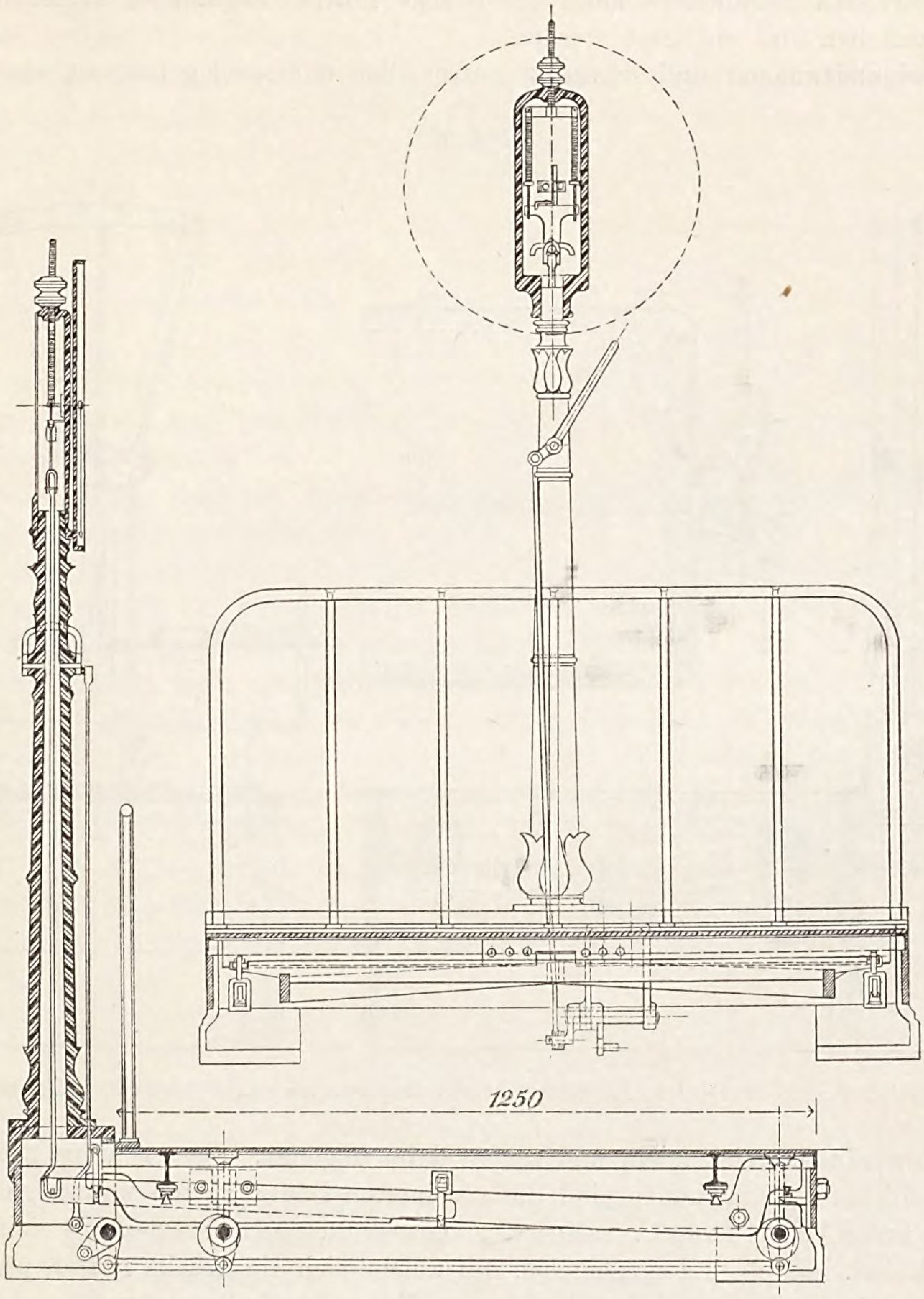
Mafsstab 1 : 10. Zeigerwaage mit festem Gegengewichte von Mohr und Federhaff in Mannheim.

Eine Zeigerwaage mit Gegengewicht, Zahnbogen, Trieb, Zeiger und Zifferblatt von Mohr und Federhaff in Mannheim, und Schenck in Darmstadt gebaut, zeigt Textabb. 926.

Die von langen Pendelstützen P getragene Brücke B stützt sich auf zwei Winkelhebel h und h_1, welche mittels Gehänge auf den Gewichtshebel w wirken, der ein festes Gegengewicht G und ein Ausgleichsgewicht G_1 trägt. Der mit w auf einer Welle sitzende Hebel w_1 ist durch Zugstange, Zahnbogen und Trieb mit dem Zeiger verbunden. Die Waage ist mit Zwangsentlastung versehen, indem in der Ruhestellung die Brücke durch das Gewicht G_2, die Stangenanordnung s, s_1, s_2 und die Winkelhebel x, y von den Schneiden abgehoben ist. Sobald eine Wägung vorgenommen werden soll, mufs der Wägemeister den Handhebel H anziehen und die Waage in die gezeichnete Stellung versetzen. Mit der Entlastungsvorrichtung ist eine Bremse K verbunden, welche

ein langsames und sicheres Einspielen des Zeigers und später ein langsames und stoſsfreies Zurückgehen in die Nullstellung bewirkt.

Fig. 927.



Maſsstab 1 : 15. Federwaage von Gebr. Böhmer in Magdeburg.

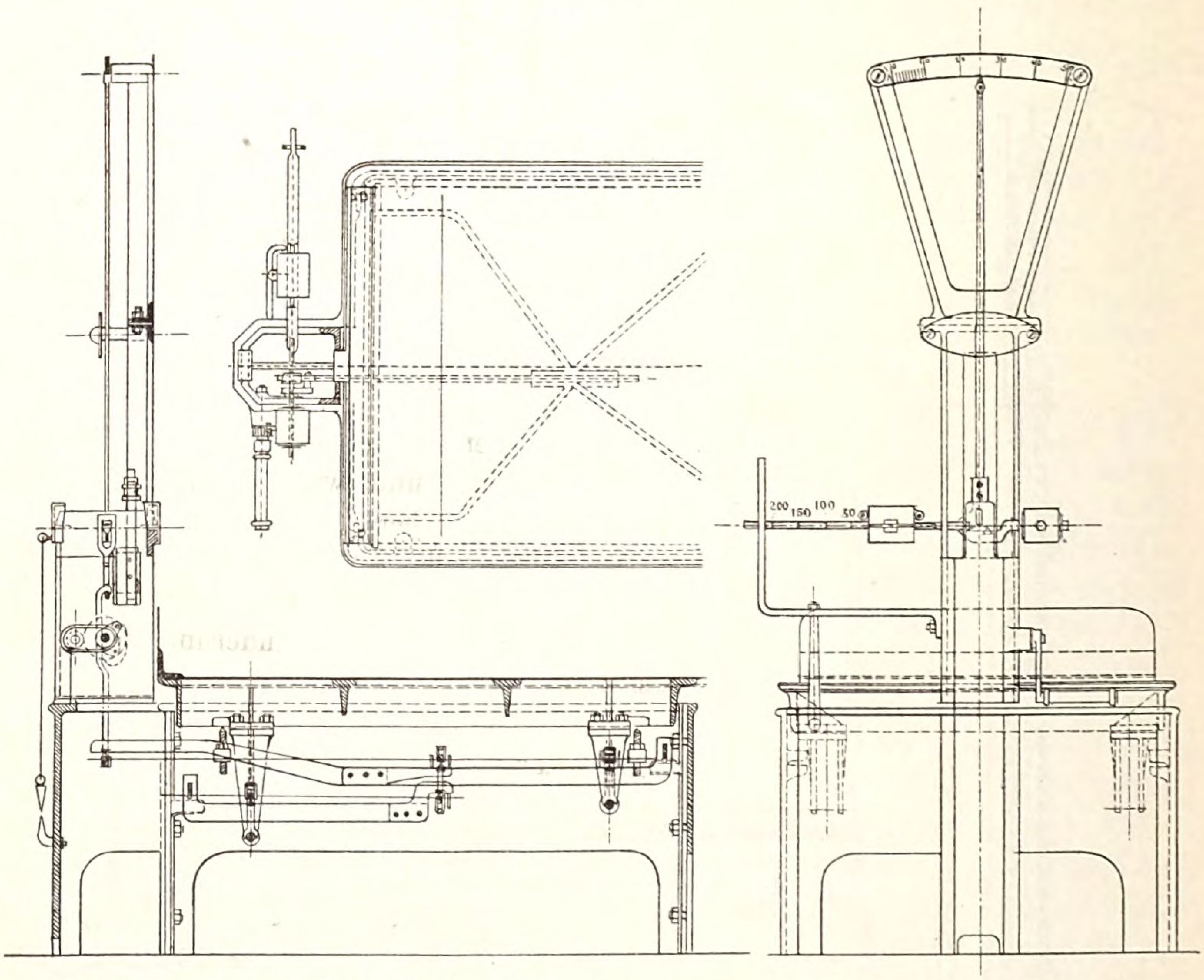
Die an s und s_1 befestigten Theile t, t_1 dienen zur Begrenzung der Entlastungsbewegung.

Eine viel verwendete Federwaage, von Gebr. Böhmer in Magdeburg gebaut, zeigt die Textabb. 927. Die Unterbalken bestehen aus Haupt- und Gegenhebel,

von denen ersterer mittels Zugstange im Gehäusekopfe der Wiegesäule am Federgehänge aufgehängt ist. Eine Zahnstange an diesem Gehänge bewegt den Gewichtszeiger. Die Spannung der Federn kann durch die am Kopfe des Gehäuses angebrachte Mutter geregelt werden. Durch Bewegung des an der Wiegesäule drehbar befestigten Handhebels kann die Brücke mittels Zugstange, Hebel und Excenter gehoben und entlastet werden.

Neigungswaagen sind schwierig aufzustellen und spielen langsam ein, Feder-

Fig. 928.



Mafsstab 1 : 20. Vereinigte Laufgewicht- und Zeigerwaage von Schenck in Darmstadt.

waagen verändern sich leicht und zeigen dann ungenau. Besser, wenn auch etwas umständlicher zu handhaben sind die vereinigten Laufgewichts- und Zeigerwaagen, wie sie unter Anderen von C. Schenck, Darmstadt, nach Textabb. 928 vielfach ausgeführt sind. Haupt- und Gegenhebel, auf welche sich die Brücke mittels pendelnder Gehänge stützt, wirken auf die Hängestange, die am Laufbalken angreift und mit einer Auslösevorrichtung ähnlich (Textabb. 920) zum Entlasten der Waage versehen ist.

Der Laufbalken trägt ein Laufgewicht, welches bei seiner Verschiebung auf die einzelnen Striche der Theilung das Vielfache von 50 kg angiebt. Die dazwischenliegenden Gewichte giebt ein Zeiger an, der sich vor einem Gradbogen bewegt. Der Wägemeister mufs das Laufgewicht nach Schätzung einstellen und das Uebergewicht am Zeiger ablesen.

e) 9. Auszug aus der „Aichordnung für das Deutsche Reich“, vom 27. Dezember 1884.

Die in § 35 bis 68 enthaltenen gesetzlichen Bestimmungen über Gewichte und Waagen sollen hier nur, soweit sie nicht schon vorher angegeben sind, kurz auszugsweise aufgeführt werden.

Gewichte. Man unterscheidet Handels- und Präzisionsgewichte; die innezuhaltende Fehlergrenze der ersteren beträgt für Stücke von 50 kg bis 10 g höchstens das Doppelte derjenigen der letzteren. Gröfsenabmessungen sowohl als Form unterliegen gleichfalls den betreffenden Bestimmungen. Die einzelnen Stücke müssen gestempelt sein. Der Stempel für Präzisionsgewichte, der Präzisionsstempel, unterscheidet sich von dem gewöhnlichen durch einen sechsstrahligen Stern zwischen den innerhalb eines gewundenen Bandes befindlichen Buchstaben D. R.

Waagen. Zulässig sind gleicharmige, ungleicharmige und Laufgewichtswaagen, welche aus der Gleichgewichtslage und in Schwingungen gebracht in ihre Anfangslage zurückkehren und von der Lage der Last oder der Gewichte auf der Brücke nicht beeinflufst werden.

Jede Waage mufs die Angabe der gröfsten Last tragen, zu deren Abwägung sie bestimmt und ausreichend ist.

Schneiden und Pfannen der Waagen müssen aus gehärtetem Stahle bestehen, erstere müssen mit den Hebeln fest verbunden sein und, wenn an einem und demselben Hebel angebracht, genau gleiche Richtung haben.

Jede Waage mufs eine hinreichende Empfindlichkeit besitzen; als Empfindlichkeitsmafs gilt das Verhältnis, welches diejenige kleinste Vermehrung oder Verminderung der Last, die noch eine deutlich erkennbare Veränderung der Gleichgewichtslage der Waage, — einen Ausschlag —, hervorbringt, zu der Last selbst hat.

Zur Stempelung darf eine Waage nur dann zugelassen werden, wenn:

1. nach Aufbringung der gröfsten zulässigen Last bei ungleicharmigen und Laufgewichts-Waagen, letztere für mehr als 200 kg Tragkraft, die Gewichtszulage von 0,6 g für jedes kg der gröfsten zulässigen Last noch einen deutlichen Ausschlag bewirkt;

2. nach Aufbringung des zehnten Theiles der gröfsten zulässigen Last der fünfte Theil der nach Nr. 1 für die gröfste zulässige Last berechneten Zulage noch einen deutlichen Ausschlag der Waage bewirkt;

3. die Abweichung des Hebelverhältnisses der Waage von dem ihrer Bauart zukommenden Werthe, nämlich

a) bei den gleicharmigen Waagen von der Gleichheit,

b) bei den Decimalwaagen von dem Verhältnisse 1 : 10,

c) bei den Centesimalwaagen von dem Verhältnisse 1 : 100,

d) bei den Laufgewichtswaagen von der Angabe der Theilung

bei der Abwägung sowohl der gröfsten Last, als ihres zehnten Theiles durch einen Gewichtsbetrag ausgeglichen werden kann, welcher nicht gröfser ist, als die unter Nr. 1 beziehungsweise unter Nr. 2 aufgeführte, das Empfindlichkeitsmafs bei jeder dieser Belastungen bestimmende Gewichtszulage;

4. bei den Waagen mit Parallelführung der Last (oberschalige und Brückenwaagen), sowie bei den gleicharmigen Balkenwaagen mit Verzweigung der Hebel-

Enden die vorstehenden Bedingungen auch in den verschiedenen bei der Anwendung der Waage vorkommenden Stellungen der Belastung auf den Schalen oder Brücken eingehalten werden.

Gültigkeitsdauer der Stempelung bei gewissen Waagengattungen.

1. Festgegründete Brückenwaagen und alle solche Waagen, welche für eine gröfste zulässige Last von mehr, als 20 000 kg bestimmt sind, dürfen im öffentlichen Verkehre nur bis zum Ablaufe von drei Jahren nach Schlufs desjenigen Kalenderjahres angewendet werden, in welchem die Aichung oder eine Wiederholung der Aichung laut deren aufgestempelter Angabe der Jahreszahl (§ 67 Nr. 2) erfolgt ist.

2. Waagen für Gepäck von Reisenden und Waagen für Postpäckereien ohne angegebenen Werth dürfen im Verkehre nach Schlufs desjenigen Kalenderjahres, in welchem die Aichung, oder eine Wiederholung der Aichung laut deren aufgestempelter Angabe der Jahreszahl (§ 67 Nr. 11) erfolgt ist, nur bis zum Ablaufe einer Frist angewendet werden, welche bei ersteren Waagen ein Jahr, bei letzteren Waagen zwei Jahre beträgt.

e) 10. Bedienung, Gebrauch und Ueberwachung der Brückenwaagen.

Die Bedienung einer Waage ist stets nur einem bestimmten Angestellten, dem Wiegemeister, zu übertragen, welcher für den ordnungsmäfsigen Zustand der Waage verantwortlich ist und die Reinigung und etwaige Ausbesserungen zu veranlassen hat. Er mufs mit der Handhabung der Entlastungsvorrichtung vertraut und bei Benutzung der Waage stets zugegen sein.

Vor jeder Wägung hat er die Brücke, wenn nöthig, zu reinigen und sich vom Spiele der Waage und deren richtigem Einstellen zu überzeugen.

Allmonatlich hat er die Richtigkeit der Waage und der etwaigen Gewichte durch Probewägungen etwa durch Nachwiegen eines in dem Monate nachgesehenen leeren Güterwagens zu prüfen. Ueber das Ergebnis dieser Wägung ist ein entsprechender Vermerk zu machen.

Aufser diesen monatlichen Prüfungen ist jährlich einmal eine Hauptprüfung der Waagen und Gewichte durch geeignete Schlosser im Beisein eines Werkstätten-Beamten unter Zuhülfenahme eines Gewichtswagens (vgl. Bd. I, S. 492 und 841) und von Aichgewichten vorzunehmen. Hierbei sind sämmtliche Theile der Waage genau nachzusehen, die Schneiden und Pfannen zu reinigen und die Waage auf Empfindlichkeit und Richtigkeit zu prüfen, wobei die zulässigen Fehlergrenzen[620]) nicht überschritten werden dürfen.

Ueber die Hauptprüfung der Waagen ist von dem aufsichtführenden Beamten eine Niederschrift anzufertigen.

Wie oben angegeben, ist nach Ablauf eines gewissen Zeitraumes die Aichung der Waagen zu wiederholen. Für gröfsere Bahnstrecken empfiehlt es

620) Nach Mafsgabe der Bekanntmachung des Reichskanzlers am 12. März 1881 dürfen die im öffentlichen Verkehre noch zu duldenden gröfsten zulässigen Abweichungen der Handelswaagen höchstens das Doppelte der bei der Aichung einzuhaltenden, im § 60 der Aichordnung angegebenen Fehlergrenzen betragen.

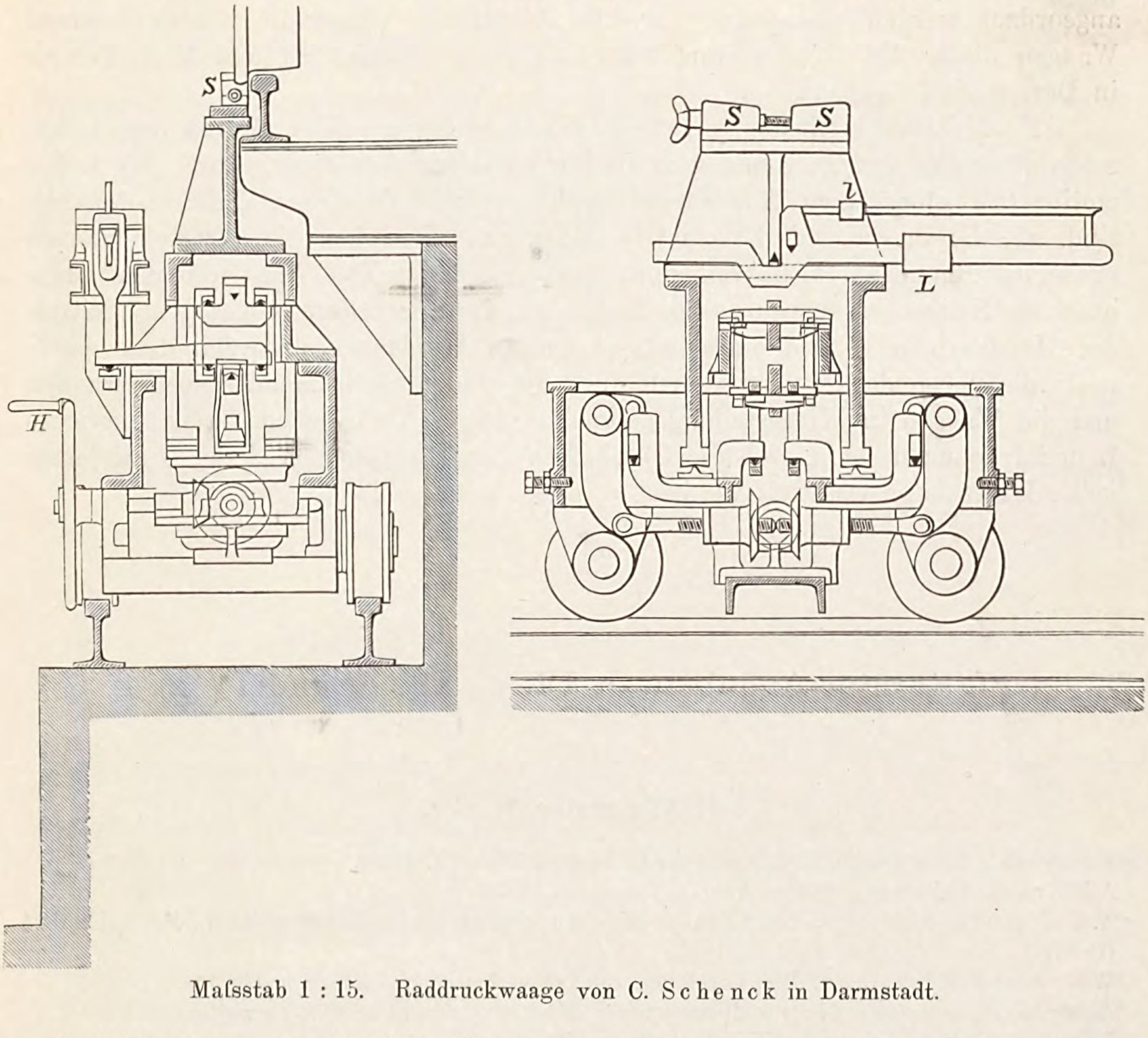
sich, für das Nachaichen von Centesimalwaagen zur Verminderung der Aichkosten einen geaichten Gewichtswagen zu beschaffen (Bd. I, S. 492 und 841) und für dessen genaue und schnelle Gewichtsermittelung in einer der Haupt-Werkstätten eine Präzisions-Centesimalwaage [621]) anzulegen.

e) 11. Waagen zur Bestimmung des Raddruckes von Eisenbahn-Fahrzeugen.

Zur Bestimmung des Raddruckes von Eisenbahnfahrzeugen benutzt man entweder Ehrhardt'sche Waagen oder Brückenwaagen besonderer Bauart.

Die Ehrhardt'schen Waagen (Bd. I, S. 790, Textabb. 1099) stützen sich auf den Schienenfufs und heben jedes Rad einzeln an, sind leicht versetzbar, billig

Fig. 929.



Mafsstab 1 : 15. Raddruckwaage von C. Schenck in Darmstadt.

und viel in Gebrauch, obgleich sich mit ihnen kein genaues Abwägen der einzelnen Radbelastungen ausführen läfst. Streng genommen können sie überhaupt nicht als Waagen bezeichnet werden. Nach S. 803 mufs man von jeder Waage verlangen

621) Schenck, Darmstadt, hat unter Anderen solche nach Dortmund und Stuttgart geliefert.

dafs sie aus ihrer Gleichgewichtslage herausgebracht nach einigen Schwingungen wieder in diese zurückkehrt. Dies ist aber bei der Ehrhardt'schen Waage nicht möglich, da die das Rad tragende Schneide hierbei einen Kreisbogen um den Stützpunkt der Auflagerschneide beschreibt und sich somit unter dem Radreifen etwas verschieben will, was durch die Drehrillen und die Reibung erschwert, wenn nicht verhindert wird.

Ein sicheres Ergebnis ist nur mit geeigneten Brückenwaagen zu erhalten. Diese sind entweder so eingerichtet, dafs man den Druck des Räderpaares jeder einzelnen Achse, oder besser den Druck eines jeden Rades bestimmen kann.

Im ersten Falle werden mehrere kurze Waagebrücken mit Gleisunterbrechung hintereinander angeordnet von einer solchen Theilung, dafs sie den Achsständen der Lokomotive entspricht. Für letztern Zweck benutzt man mehrere einzelne, fahrbare Waagen ohne Gleisunterbrechung, die auf einem Grubengleise verschiebar angeordnet werden und somit für alle Achsstände eingestellt werden können. Waagen dieser Art werden von Fairbanks in Amerika[622]) und C. Schenck in Darmstadt[623]) gebaut.

Textabb. 929 stellt die Schenck'sche Anordnung in der für die neue Lokomotivbauanstalt von A. Borsig in Berlin gewählten Ausführung dar. Die Lokomotive fährt über einen Waagekanal in dem so viele Waagen fahrbar aufgestellt sind, wie die zu wiegende Lokomotive Räder hat. Nachdem die einzelnen Waagen unter die Radmitten verfahren sind, werden die auf den Waagenbrücken angebrachten Keilbacken-Schraubstöcke S bis an die Spurkränze angezogen. Mittels der Handkurbeln H und eines entsprechenden Windewerkes werden dann paarweise die Waagenbrücken und somit auch die Räder nach einander hochgewunden und die Waagen in Wiegestellung gebracht. Durch Verschieben der Laufgewichte L und l kommen schliefslich die Oberbalken zum Einspielen, und der Druck eines jeden Rades kann ermittelt werden.

Litteratur-Angaben zu IV. c), IV. d) und IV e).

I. Allgemeine Werke.

Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, Leipzig 1875, IV. Band.
Ad. Ernst, Hebezeuge, Berlin 1895.
A. Polhausen, Berechnung und Konstruktion der wichtigsten Lasthebemaschinen, Mittweida 1894
Uhland, Die Hebeapparate, Jena 1882.
Weissbach-Herrmann, Die Maschinen zur Ortsveränderung, Braunschweig 1880.
Hauptabmessungen der Krähne der preufsischen Staats-Eisenbahn-Verwaltungen.
Lueger, Lexikon der gesammten Technik.
E. Brauer, Die Konstruktion der Waage, Weimar 1887.
Röll-Wurmb, Encyclopädie des gesammten Eisenbahnwesens.

622) Iron Age 1897, 20. Mai, S. 8.
623) D.R.P. 88885.

Aichordnung für das Deutsche Reich vom 27. Dezember 1884. Handbuch des Aichungswesens, Berlin 1889.

Mittheilungen der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission.

Beschreibung und Erläuterung zu den bildlichen Darstellungen der aichfähigen Gattungen von Waagenkonstruktionen, Berlin 1880 nebst Anhang.

II. Sonderveröffentlichungen.

A. Kohlen-Ladevorrichtungen für Betriebszwecke.

Krahn zum Verladen und Abwiegen von Steinkohlen auf die Tender der Griasi-Zarizin-Eisenbahn. Mit Abb. Organ 1876, S. 204.

Wendt's Kohlenladekrahn. Mit Abb. Organ 1879, S. 215; 1880, S. 173; Engineer 1880, I, S. 120.

Ueber das Beladen der Tender mit Kohlen unmittelbar vom Wagen. D. Bztng. 1880, S. 41; Z. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw. 1880, S. 270.

Kohlenauflade-Vorrichtung für Tender auf der Station der russischen Südwestbahn Birsula. Mit Abb. Organ 1883, S. 48.

Kohlenladekrahn für Tender auf den dänischen Staatsbahnen. Mit Abb. Organ 1883, S. 48.

Welche besondere Art der Kohlenverladung aus Wagen auf die Tender ist zur Anwendung gekommen u. s. w. IX. Supplementband zum Organ 1884, S. 158.

Kohlenversorgung der Lokomotiven in Columbus. Railroad Gazette 1887, S. 214; Organ 1887. S. 168.

Kohlenladevorrichtung von Burnett & Clifton. Mit Abb. Génie civil 1892, Bd. 22 S. 116.

Sicherheitsvorrichtung für Kohlenladerampen. Mit Abb. Organ 1894, S. 63.

Kohlen-Hebe- und Vertheilungsstelle der Manhattan-Hochbahn in Harlem, New-York, mit Hunt'schem Greifkübel. Mit Abb. Scient. Americ. 1894, I, S. 359.

Ausstattung des Kohlenbahnhofes Port Richmond. Philadelphia. Mit Abb. Railroad Gazette 1895, S. 344; Organ 1895, S. 171.

Lokomotiv-Kohlenbühne in Fargo. Mit Abb. Railroad Gazette 1895, S. 280; Organ 1895 S. 192.

B. Kohlen-Ladevorrichtungen für Verkehrszwecke.

Röll, Encycl. 1893, Bd. 5, S. 2126.

v. Dömming, Kohlen-Verladevorrichtungen in den englischen Kohlenhäfen. Mit Abb. Z. f. Bauw. 1878, S. 274.

Selbstthätige hydraulische Kippvorrichtung zum Entladen von Eisenbahnwagen, Patent Rohde & Schmitz. Mit Abb. Organ 1879, S. 58; Stahl und Eisen 1895, I, S. 457.

Kohlenladevorrichtung von Graham & Smith. Mit Abb. Glaser 1880, I, S. 199.

Selbstthätige Kippvorrichtung zum Entladen von Eisenbahnwagen. Mit Abb. D. Bztng. 1880, S. 4.

Ueber das Verladen der westphälischen Kohlen im Hafen zu Ruhrort. Mit Abb. D. Bztng. 1881, S. 50.

Ueber den Transport und das Verladen der Steinkohlen. Mit Abb. Z. f. Bauw. 1887, S. 111.

Vorrichtungen zum Ueberladen von Kohlen aus Eisenbahnwagen in Seeschiffe. Mit Abb. Z. des Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1887, S. 535; Auszug hieraus in Uhland's Techn. Rundschau 1887, S. 330.

J. Frahm. Ueber amerikanische Kohlen-Verladevorrichtungen. Mit Abb. Stahl und Eisen 1893, S. 777.

Beweglicher Wasserdruck-Kohlenkipper im Barry-Dock. Mit Abb. Engineer 1893, I, S. 478.

Myler's Kohlenladevorrichtung für Seeschiffe. Mit Abb. Iron Age 1894, S. 392; Revue technique 1894, S. 493; Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1894, S. 579.

Verladen von Kohlen aus Eisenbahnwagen in Schiffe. Revue techn. 1894, II, S. 140.

Greiferkübel von Jaeger. Mit Abb. Stahl u. Eisen 1895, S. 69; Polyt. Centralbl. 1895, S. 126.

Fr. W. Lührmann. Auslade- und Fördereinrichtungen für Massengüter. Mit Abb. Stahl und Eisen 1895, S. 326

Der Hunt'sche Umlader für Kohlen. Mit Abb. Stahl und Eisen 1893, S. 777; Glaser 1895, I, S. 233; Engineering News 1897, I, S. 69.

Welche Verladevorrichtungen haben sich am besten bewährt für die Umladung von Kohlen und andern Massengütern. XI. Ergänzungsband zum Organ 1894, S. 210.

Temperley's Kohlenladevorrichtung mittels Kübel. Engineering 1895, II. S. 601; Revue industr. 1895, S. 481; Engineer 1895, II, S. 622; Engineering Record 1896, II, S. 121; Prakt. Maschinen-Constr. 1896, S. 127; Génie civil, 1896, Bd. 30, S. 50.

Kohlenladevorrichtung für Kleinbahnen. Z. f. Kleinbahnen 1895, S. 263.

Kohlenladevorrichtungen der Lehigh-Valley Kohlen-Niederlage in West Superior. Uhland's techn. Rundschau 1895, S. 107.

Kohlenladevorrichtungen in Ransome's Dock in Battersea. Mit Abb. Engineer 1896, I, S. 162.

Prefswasser-Kohlenladekrahn zum Entleeren von Eisenbahnwagen in Seeschiffe in Bremen. Mit Abb. Engineering News 1896, I, S. 286; Fortschr. d. Ingenieur-Wissensch. II. Gruppe, Heft 2, S. 67.

Kohlenverlade-Einrichtung in Feijenoord bei Rotterdam. Mit Abb. Deutsche Bauz. 1896, S. 390; Uhland's techn. Rundschau 1896, Ergänzungsgruppe, S. 38.

Kohlenladevorrichtung zum Verladen aus Eisenbahnwagen auf Strafsenwagen. Mit Zeichn. Engineering Record 1896, II, S. 163.

Kohlenspeicher in Altona mit Ladevorrichtung zum Entladen der Kohlen aus den Seeschiffen in den Speicher und aus diesem in Strafsenwagen. Mit Abb. Stahl und Eisen 1896, S. 488; Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 445.

Speicher- und Umschlags-Einrichtungen. Mit Zeichn. Z. d. öst. Ing. u. Arch.-Ver. 1896, S. 625.

Kohlenladevorrichtung in Duisburg-Hochfeld. Mit Abb. Stahl und Eisen 1897, S. 1; Supplement zu Uhland's techn. Zeitschr. 1897, S. 26; Génie civil 1897, Bd. 30, S. 185.

Brown's Kohlenladevorrichtung für das Entladen von Schiffen. Mit Abb. Iron Age 1897, 11. Febr. S. 1 und 14. Okt. S. 6; Engineering News 1897, I, S. 82; Engineering 1897, I, S. 496 u. 1898, I, S. 74 u. 560; Revue techn. 1898, S. 1; Stahl und Eisen 1898, S. 175.

Kohlenlöschvorrichtung. Engineering News 1897, II, S. 422.

Transporteur „Tyzack“ zum Ent- und Beladen von Schiffen. Mit Abb. Revue industr. 1898, S. 122.

Smethwick's Vorrichtungen zum Entladen von Wagen, Schiffen u. s. w. Mit Abb. Engineer 1898, I, S. 167.

Fortschritte in Kohlenverladevorrichtungen. Mit Abb. Iron Age 1898, 17. März, S. 7.

C. Hebevorrichtungen.

Neuerungen in Hebezeugen. Mit Abb. Uhland's techn. Rundschau 1894, S. 151 und 1895, S. 383.

Neuere Hebevorrichtungen. Mit Abb. Dingler's polyt. Journal 1894, Bd. 292, S. 73.

Maschinen zum Heben und Senken. Mit Abb. Dingler's polyt. Journal 1896, Bd. 301, S. 37.

Differenzial-Flaschenzug v. Zobel, Neubert & Co. Mit Abb. Prakt. Masch.-Constr. 1894, S. 147.

Schraubenflaschenzug mit Rücklaufbremse von G. Kiefer in Köln. Mit Abb. Uhland's techn. Rundschau 1894, S. 366.

Selbsthemmende Flaschenzüge von Prof. Kohn. Mit Zeichn. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 97; Prakt. Masch.-Constr. 1896, S. 131; Uhland's techn. Rundschau 1896, Ergänzungsheft, S. 28.

Speidel's Sicherheits-Flaschenzug. Iron Age 1897, 2. Febr. S. 8.
Deutsche Schraubenflaschenzüge. Mit Abb. Dingler's polyt. Journal 1897, Bd. 306, S. 155; Uhland's techn. Zeitschr. Supplement 1897, S. 50.

Neuere Bremsen und Sicherheitskurbeln, v. Ad. Ernst. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1882, S. 504.
Sicherheitsbremsen „Simplex“ für Winden. Mit Abb. Engineering 1894, II, S. 320.
„Elastik“. Bremskuppelung von Gebr. Bolzani. Mit Abb. Uhland's techn. Rundschau 1896. Ergänzungsgruppe, S. 37.

Norton's Wagenwinde. Mit Abb. Engineer 1894, I, S. 413; Prakt. Masch.-Constr. 1895, S. 40; Engineering 1895, I, S. 91.
Hebebock von Verona. Mit Abb. Engineering News 1895, II, S. 172.
Hebebock zum Aufgleisen von Eisenbahnwagen. Mit Abb. Revue industr. 1896, S. 476.
Pearson's Hebebock. Iron Age 1897, 7. April, S. 10.
Prefswasser-Hebebock für Wagen. Génie civil 1897, Bd. 30, S. 182.

Mastenkrähne der Weichselbrücken in Dirschau, Marienburg und Fordon; v. Mehrtens. Mit Abb. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1894, S. 1471.
125 t Scheerenkrahn in Baltimore. Mit Abb. Engineering 1896, II, S. 798.
90 t Scheerenkrahn in Haulbowline Dock. Mit Abb. Engineer 1897, I, S. 624.
Prefswasser-Scheerenkrahn von 80 t Tragkraft im Hafen von Bordeaux. Mit Abb. Revue techn. 1897, S. 419.
Schwimmender 70 t Scheerenkrahn. Mit Abb. Engineering 1897, II, S. 193.

130 t Dampfkrahn im Hafen von Glasgow. Mit Zeichn. Engineering 1893, I, S. 819; Engineer 1893; I, S. 221.
Fahrbarer Dampfkrahn für den Hafen von Glasgow. Mit Zeichn. Engineer 1894, I, S. 331.
Vierachsiger fahrbarer 15 t Eisenbahn-Dampf-Drehkrahn von Cowan & Scheldon in Carlisle. Mit Abb. Engineering 1895, II, S. 268.
Fahrbarer Eisenbahn-Dampfkrahn für die Lancashire- und Yorkshire-Eisenbahn. Mit Abb. Engineering 1896, I, S. 637.
Fahrbarer Eisenbahn-Dampfdrehkrahn. Scient. Americ. Suppl. 1896, S. 17135.
Fahrbarer Petroleum-Motor-Krahn im Hafen zu Oldenburg. Mit Abb. Centralbl. d. Bau verw. 1897, S. 298.
Betriebsergebnisse und Konstruktion neuerer Wasserdruckanlagen; v. A. Rudolph. Mit Abb. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1894, S. 1042.
Betrachtungen über Anlage und Betrieb von Wasserdruck-Kraftcentralen nebst zugehörigen Hebewerken; v. P. Eilert. Mit Abb. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1894, S. 1203.
Beiträge zur Entwickelung der Hebewerke mit Prefswasserbetrieb in Deutschland auf Grund der Anlagen für die Freihäfen in Bremen und Hamburg; v. Ad. Ernst. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1890, S. 869 und 1891, S. 511.
Die Prefswasser-Krahn-Einrichtungen im Hafen von Triest. Mit Zeichn. Zeitschr. d. öst. Ing. u. Arch.-Ver. 1893, S. 221.

Elektrische Krähne der Maschinenfabrik Oerlikon. Mit Abb. Uhland's techn. Rundschau 1894, S. 131; Revue technique 1895, S. 470.
Elektrische Krähne; Vortrag von Drexler. Mit Abb. Zeitschr. d. öst. Ing.- und Arch.-Ver. 1895, S. 301.
Krähne der französischen Nordbahn mit elektrischem Antriebe. Organ 1895, S. 243.
Elektrisch betriebener Drehkrahn für 750 kg Tragkraft. Mit Abb. Engineer 1895, II, S. 333.

Fahrbarer Drehkrahn mit elektrischem Antriebe der Maschinenfabrik Oerlikon. Mit Abb. Revue techn. 1896, S. 97.

Drehkrähne, Laufkrähne, Ueberladekrähne u. s. w.; Umbau in solche mit elektrischem Antriebe. Mit Zeichn. Génie civil 1897, Bd. 30, S. 212.

Elektrische Hebevorrichtungen. Génie civil 1897, Bd. 31, S. 70.

Elektrisch betriebene Hebezeuge von Gebr. Burgdorf in Altona. Uhland's techn. Zeitschr. Supplement, 1897, S. 37.

Ueber die Anwendung verschiedener motorischer Kräfte zum Verladen von Gütern in Liverpool. Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 40; Zeitschr. d. öst. Ing. u. Arch.-Ver. 1895, S. 361.

Jetziger Stand der elektrischen Kraftvertheilung für Hebezeuganlagen in Häfen. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 824.

Elektrischer Thorkrahn im Hafen von Southampton. Mit Abb. Engineer 1893, II, S. 89.

Elektrische Thorkrähne für Kaibetrieb. Mit Abb. Deutsch. Bauz. 1894, S. 644; Engineering 1895, I, S. 603; Glaser 1895, I, S. 185.

Elektrisch betriebener Winkelthorkrahn der Duisburger Maschinenfabrik. Dingler's polyt. Journ. 1895, Bd. 297, S. 264.

Elektrische Krähne in Rotterdam. Mit Abb. Glaser 1896, I, S. 71.

Elektrischer Drehkrahn in Hamburg. Mit Abb. Zeitschr. d. öst. Ing. u. Arch.-Ver. 1896, S. 337.

Elektrische Thorkrähne im Hafen von Hâvre. Mit Abb. Génie civil 1897, Bd. 32, S. 321.

Elektrisch betriebene Krähne; v. Chr. Eberle. Mit Zeichn. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1898, S. 1.

Polizeivorschriften über die Einrichtung und den Betrieb von Aufzügen in Berlin vom 27. März 1893. Deutsche Bauz. 1893, S. 258.

Hoppe's Kraftsammler mit Anschlufs an städtische Rohrleitungen zum Betriebe von Aufzügen. Mit Abb. Glaser 1894, I, S. 47.

Carey's Regler für Prefswasserbetrieb. Mit Abb. Prakt. Masch.-Constr. 1894, S. 188; Engineer 1894, I, S. 416 u. II, S. 38.

Elektrische Aufzugswinde von Gebr. Weismüller. Mit Abb. Uhland's techn. Rundschau 1896, Ergänzungsgruppe, S. 37.

Gody's Kohlenwagen-Aufzug. Mit Abb. Revue techn. 1896, S. 319.

Fahrbarer Gepäckkrahn in der Personenhalle der Victoria-Station zu Manchester. Mit Abb. Revue industr. 1897, S. 153; Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1897, S. 269; Bulletin de la comm. du congrès internat. des chem. d. fer, 1897, S. 1823.

D. Brücken- und Gepäck-Waagen.

Schenck's selbstthätige aichfähige Vorkehrung zum Abdrucken des Ergebnisses von Wägungen. Mit Abb. Organ 1886, S. 175.

Chameroy's selbstthätige aichfähige Vorkehrung zum Abdrucken des Ergebnisses von Wägungen. Mit Abb. Annales industr. 1877, S. 234; Organ 1887, S. 65.

Ständer für Brückenwaagen mit Karten-Druckvorrichtung „Victoria“ und Entlastungswinde von Welb & Söhne in Offenbach. Mit Abb. Organ 1894, S. 119; Uhland's techn. Rundschau 1894, S. 284.

Henzel's Patent-Brückenwaage für Eisenbahn-Fahrzeuge ohne Gleisunterbrechung. Mit Abb. Organ 1882, S. 253 u. 1883, S. 97.

Ueber eine neue Entlastungs-Methode gröfserer Centesimal-Waagen im Eisenbahn-Verkehre, v. H. Bockhacker. Mit Abb. Organ 1882, S. 179; Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1882, S. 330.

Fortschritte im Gebiete der Wägeapparate für den Eisenbahn-Beförderungsdienst. Glaser 1884, I, S. 126.

Centesimal-Brückenwaage ohne Gleisunterbrechung von L. Bianco & Opessi. Mit Abb. Organ 1885, S. 80.

Gleisbrückenwaage ohne Gleisunterbrechung mit Querschwellenanordnung von Zeidler & Co. Mit Abb. Organ 1893, S. 174; Mitth. d. Ver. f. die Förderung d. Lokal- u. Strafsenbahnw. 1896, S. 746.

Neuerungen von Zeidler & Co. am Wägehebel und an den Entlastungsvorrichtungen an Brückenwaagen. Mit Abb. Organ 1895, S. 37.

Einzel-Radwaage der Risaer Wagenfabrik. Mit Abb. Organ 1894, S. 214.

Centesimalwaagen von Spiefs in Siegen. Mit Abb. Glaser 1895, I, S. 161.

Eisenbahn-Brückenwaagen von J. Losenhausen. Uhland's techn. Rundschau 1895, S. 197.

Wipphebelentlastung für Brückenwaagen von Zeidler & Co. in Riesa. Prakt. Masch.-Constr. 1895, S. 171; Organ 1896, S. 116.

Eisenbahn-Centesimalwaage ohne Gleisunterbrechung mit Schnellentlastung von Gebr. Böhmer in Magdeburg. Uhland's techn. Rundschau 1896, Gruppe VI, S. 52.

Anbringen von Zwangschienen an Gleis-Brückenwaagen. Mit Abb. Organ 1897, S. 200.

Amerikanische Eisenbahnen von Kupka. Das Abwägen der Wagen in Amerika. Organ 1877, S. 99.

Zeigerwaage für Eisenbahn-Passagiergepäck. Mit Abb. Organ 1880, S. 126; Dingler's polyt. Journal, Bd. 233, S. 371.

Brückenwaage für Gepäck- und Stückgüter mit Zungenablesung ohne Federn. Mit Abb. Organ 1897, S 237.

Fairbank's Lokomotivwaage zur Feststellung der Achsdrücke. Mit Abb. Iron Age 1897, 20. Mai, S. 8; Génie civil 1897, Bd. 31, S. 205; Uhland's techn. Rundschau 1897, Gruppe I, S. 87.

IV. f) Beleuchtungs-Anlagen.

Bearbeitet von **A. Sommerguth**.

f) 1. Gesetzliche Bestimmungen und Verordnungen.

Zur Durchführung eines geregelten Eisenbahnbetriebes ist ausreichende Beleuchtung der Bahnhofsanlagen während der Dunkelheit erforderlich. Die bezüglichen Bestimmungen sind in den verschiedenen Staaten im Wesentlichen gleichartig und besagen in der Hauptsache, dafs die den Reisenden zugänglichen Theile der Bahnanlagen während der Dunkelheit zu erleuchten sind.

Für die Haupteisenbahnen Deutschlands schreibt die Betriebsordnung von 1892 unter § $5_{,10}$ vor, dafs die Anfahrten der Stationen und die Bahnsteige mindestens eine halbe Stunde vor Ankunft jedes Personenzuges, die Anfangstationen mindestens eine halbe Stunde vor Abfahrt und ferner unter § $20_{,2}$, dafs auch die Uhren zu beleuchten sind.

Die T. V. 55, 144, 179 enthalten nahezu gleichlautende Festsetzungen, und die T. V. 138 solche über die Beleuchtung stark befahrener Strafsenübergänge.

Während die Erhellung der einzelnen Bahngebiete meist dauernd erforderlich ist und die Beleuchtungsanlagen daher als ständige ausgeführt werden, sind für vorübergehende Zwecke, wie bei gröfseren Bauausführungen, bei Unfällen, oder beim Auftreten anderer aufsergewöhnlicher Lichtbedürfnisse nichtständige, bewegliche Beleuchtungsanlagen nöthig.

f) 2. Beleuchtungswirkungen, Einheiten.

Die Beleuchtung der Bahnhofseinrichtungen während der Dunkelheit in einer den obwaltenden Verhältnissen entsprechenden Weise ist nur durch künstliche Lichtquellen von geeigneter Stärke in angemessener Vertheilung zu erreichen. Es ist daher zunächst nöthig, diejenigen Beleuchtungswirkungen festzustellen, welche erfahrungsgemäfs zur leichten und ungehinderten Ausführung der in den einzelnen Bahngebieten vorzunehmenden Verrichtungen erforderlich sind.

Als internationale Einheit der Lichtstärke wurde auf dem Elektrikerkongrefs in Paris 1884 nach dem Vorschlage von Violle der von 1 qcm Oberfläche geschmolzenen Platins ausgesandte Lichtstrom angenommen. Diese Einheit entspricht jedoch wegen ihrer schweren Herstellbarkeit, ihrer Kostspieligkeit und auch ihrer Gröfse wegen den Anforderungen der Praxis nicht. Es werden daher fast ausschliefslich in Deutschland das „Hefnerlicht“, Amylacetat-Lampe, in England die „Normalkerze“, Wallrathkerze, und in Frankreich der „Carcel-Brenner“ als ältere Einheit, sowie die „Normalkerze“, Stearinkerze, angewandt.

Aus Zusammenstellung XXXVII sind die gegenseitigen Beziehungen dieser Lichteinheiten zu ersehen:

Zusammenstellung XXXVII.

Name der Einheit	Violle	Hefnerlicht	Englische Normalkerze	Carcel-Brenner	Französische Normalkerze
Violle	1	19,7	18,5	2,08	16,11
Hefnerlicht	0,051	1	0,94	0,106	0,82
Englische Normalkerze	0,054	1,14	1	0,112	0,87
Carcel-Brenner	0,48	9,5	8,9	1	7,7
Französische Normalkerze	0,062	1,22	1,15	0,13	1

Die Hefner'sche Einheit der Lichtstärke wird neuerdings mit „Pyr" bezeichnet.

Als praktische Einheit der Beleuchtungstärke oder Helligkeit gilt in fast allen Ländern, welche die metrischen Einheiten angenommen haben, diejenige Beleuchtung, Meterkerze, M. K., oder „Lux", welche von einer gleichförmigen Lichtquelle von der Stärke einer Normalkerze, 1 Pyr, auf einer rechtwinkelig zu den Strahlen in 1 m Entfernung aufgestellten Fläche erzeugt wird. In England wird nach „Fufskerzen" gerechnet.

Allen nachfolgenden Angaben ist, abgesehen von besonderen, anderweiten Angaben, die der Hefnereinheit entsprechende Meterkerze = 1 Lux, H. L., zu Grunde gelegt.

f) 3. Ermittelung der Beleuchtungstärke.

Die durch eine oder mehrere künstliche Lichtquellen erzielte Erhellung einer Fläche ist stets mehr oder weniger ungleichmäfsig. Bestimmend für die Lichtstärke, Vertheilung und Höhenlage der Lichtquellen sind daher die Punkte der schwächsten Beleuchtung; an diesen müssen die für die verschiedenen Bahnhofstheile und Zwecke erforderlichen Mindest-Beleuchtungstärken vorhanden sein.

Obwohl für einzelne Bahnhofsgebiete: Hallen, Innenräume u. s. w. auch die Beleuchtung aufrechter Gegenstände in Betracht kommt, so hat doch die Bodenbeleuchtung für Bahnhofsanlagen die gröfste Bedeutung.

Ein leuchtender Punkt A (Textabb. 930) bringt, in einer Höhe von h m. über dem Erdboden angebracht, an einem Punkte C der wagerechten Ebene eine Beleuchtungstärke

Gl. 131) $$B = \frac{L}{l^2} \cos . \alpha = \frac{L}{h^2 + a^2} \cdot \frac{h}{l} = \frac{L}{(h^2 + a^2)} \cdot \frac{h}{\sqrt{h^2 + a^2}} = \frac{L\,h}{(h^2 + a^2)^{3/2}}.$$

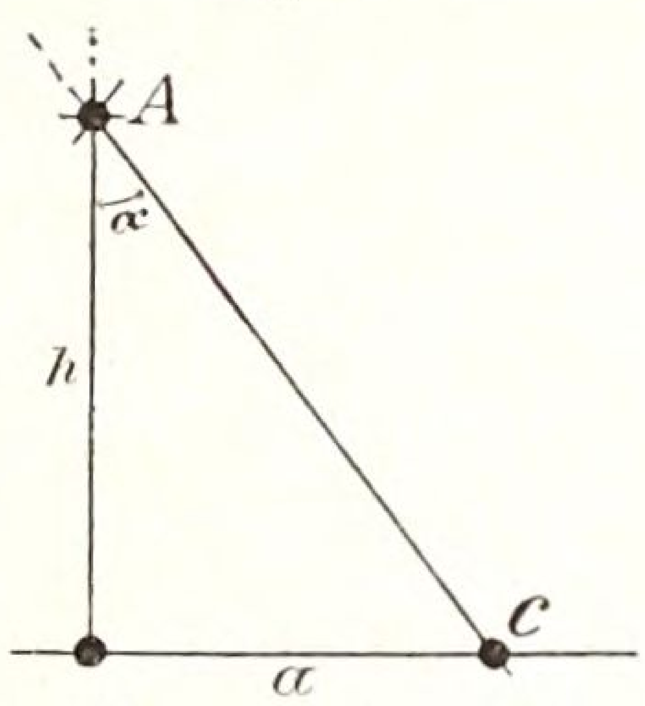
hervor. Hierbei ist ausgedrückt: B in Meterkerzen, L die Lichtstärke des leuchtenden Punktes in Hefnerlichten, h und a in Metern.

Da im Allgemeinen die Ausstrahlungen einer künstlichen Lichtquelle nach den

verschiedenen Richtungen verschieden grofs sind, so ist für jeden Punkt die dem zugehörigen Winkel α entsprechende Kerzenstärke L_α in Ansatz zu bringen.

Für die in der Praxis meist benutzten Lichtquellen: Kerzen, Gasflammen, elektrische Glüh- und Bogenlampen sind die Lichtausstrahlungen nach den einzelnen Richtungen ermittelt und danach durch Strahlauftragung sogenannte „Lichtvertheilungs-" oder „Lichtstärkenlinien" gezeichnet, aus welchen die den verschiedenen Winkeln α entsprechenden Gröfsen von L_α entnommen werden können. Da diese Linien fast ausnahmslos allseitig gleichartig zur Senkrechten gelegen sind, so stellt der durch ihre Drehung um die Senkrechte gebildete Raumkörper die Gesammtheit aller von der Lichtquelle ausgesandten Lichtmengen dar.

Fig. 930.



Ermittelung der Bodenbeleuchtung.

Die Ermittelung der an den einzelnen Stellen der beleuchteten Fläche erzielten Helligkeit ist hiernach sehr einfach. Ist die Mindestbeleuchtungstärke B gegeben und sind die Gröfsen L und h passend gewählt, so kann der Halbmesser a desjenigen Kreises rechnerisch oder zeichnerisch[624]) ermittelt werden, auf welchem diese Mindestbeleuchtung noch vorhanden ist.

Als gleichförmige Lichtquellen, bei denen die Lichtausstrahlung nach allen Richtungen gleich grofs ist, können mit für die Praxis ausreichender Genauigkeit Kerzenflammen, Gas-Schnittbrenner, Argandbrenner und annähernd auch elektrische Glühlampen betrachtet werden. Bei diesen Lichtquellen ist die Lichtstärkenlinie ein Kreis, dessen Halbmesser gleich der Lichtstärke L ist.

Die Beleuchtungstärke B wird nach Gl. 131) für einen Punkt in der Entfernung a vom Fufspunkte am gröfsten, wenn $h = \frac{a}{2}\sqrt{2} = 0{,}707\,a$ ist; dieser Werth von h stellt die günstigste Lichtpunkthöhe für alle vom Fufspunkte um a entfernt liegenden Punkte dar. Für dies Verhältnis wird: $B_{gr} = 0{,}192\,\frac{L}{h^2}$.

Zusammenstellung XXXVIII.

B in der Kreismitte	Lichtpunkthöhe h der Glühlampen über der Mitte bei		B am Rande des Kreises bei		Halbmesser des Kreises $r = \frac{h}{0{,}7}$ bei	
M. K.	10 H. L. in m	16 H. L. in m	10 H. L. in M. K.	16 H. L. in M. K.	10 H. L. in m.	16 H. L. in m.
50	0,45	0,56	9,6	15,4	0,64	0,8
40	0,5	0,63	7,7	12,3	0,71	0,9
30	0,57	0,73	5,8	9,2	0,81	1,0
25	0,63	0,80	4,8	7,7	0,90	1,1
20	0,71	0,89	3,8	6,1	1,0	1,3
15	0,82	1,03	2,9	4,6	1,2	1,5
10	1,00	1,26	1,9	3,1	1,4	1,8

624) Siehe: Maréchal, L'Éclairage à Paris. S. 461.

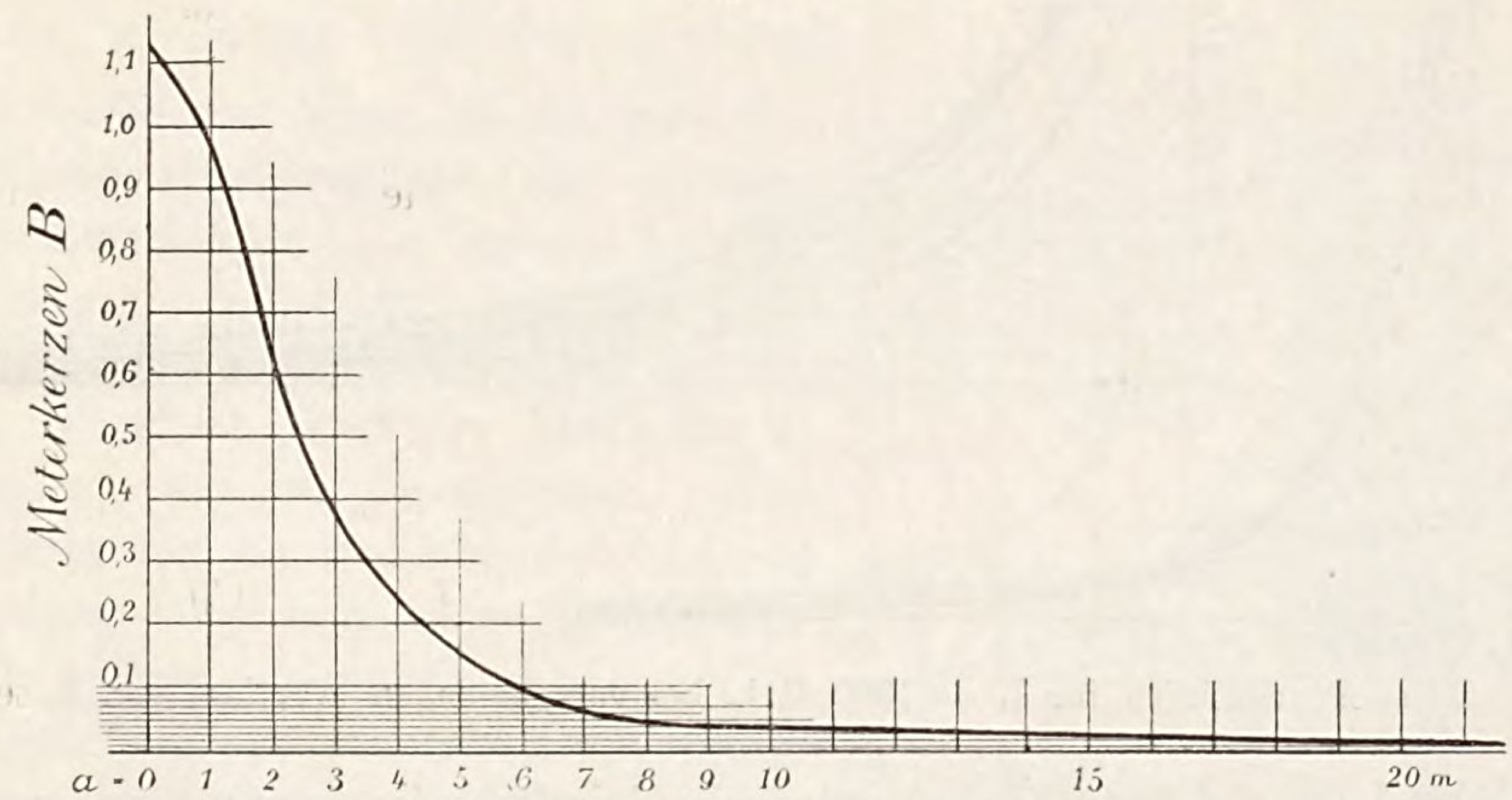
Die mit Glühlampen von 10 und 16 H. L. bei verschiedenen Höhen h zu erzielenden Beleuchtungstärken B sind aus Zusammenstellung XXXVIII[625]) zu ersehen.

Für den Fufspunkt wird die Beleuchtungstärke $B = \frac{L}{h^2}$.

f) 4. Lichtvertheilung, Beleuchtungslinien.

Die Abnahme der Beleuchtungstärke mit wachsender Entfernung a vom Fufspunkte zeigt die Beleuchtungslinie (Textabb. 931) für eine Gasflamme von L = 10 H. L., welche in 3 m Höhe über dem Boden angebracht ist. In derselben Weise sind für eine gleichförmige Lichtquelle von 1000 Normalkerzen die Beleuchtungslinien für verschiedene Lichtpunkthöhen in Textabb. 932 dargestellt. Aus diesen sind durch Veränderung des willkürlich gewählten Mafsstabes für die Einheit der Meterkerze die Beleuchtungstärken auch für andere Lichtstärken zu entnehmen.

Fig. 931.



Beleuchtungslinie für eine Gasflamme von 10 H.L. bei h = 3 m, V = 140 l.

Für einen von zwei, oder mehreren Lichtquellen beleuchteten Punkt ergiebt sich die Beleuchtungstärke als die Summe der ihm von den einzelnen Quellen zukommenden Helligkeiten.

Handelt es sich, wie bei Bahnsteigen, um die Beleuchtung von Flächen von grofser Längen- und geringer Breitenausdehnung, so werden die Lampen in einer Reihe und in solchen Abständen und Höhen angeordnet, dafs die nöthige Mindest-Beleuchtungstärke noch an den Langseiten vorhanden ist.

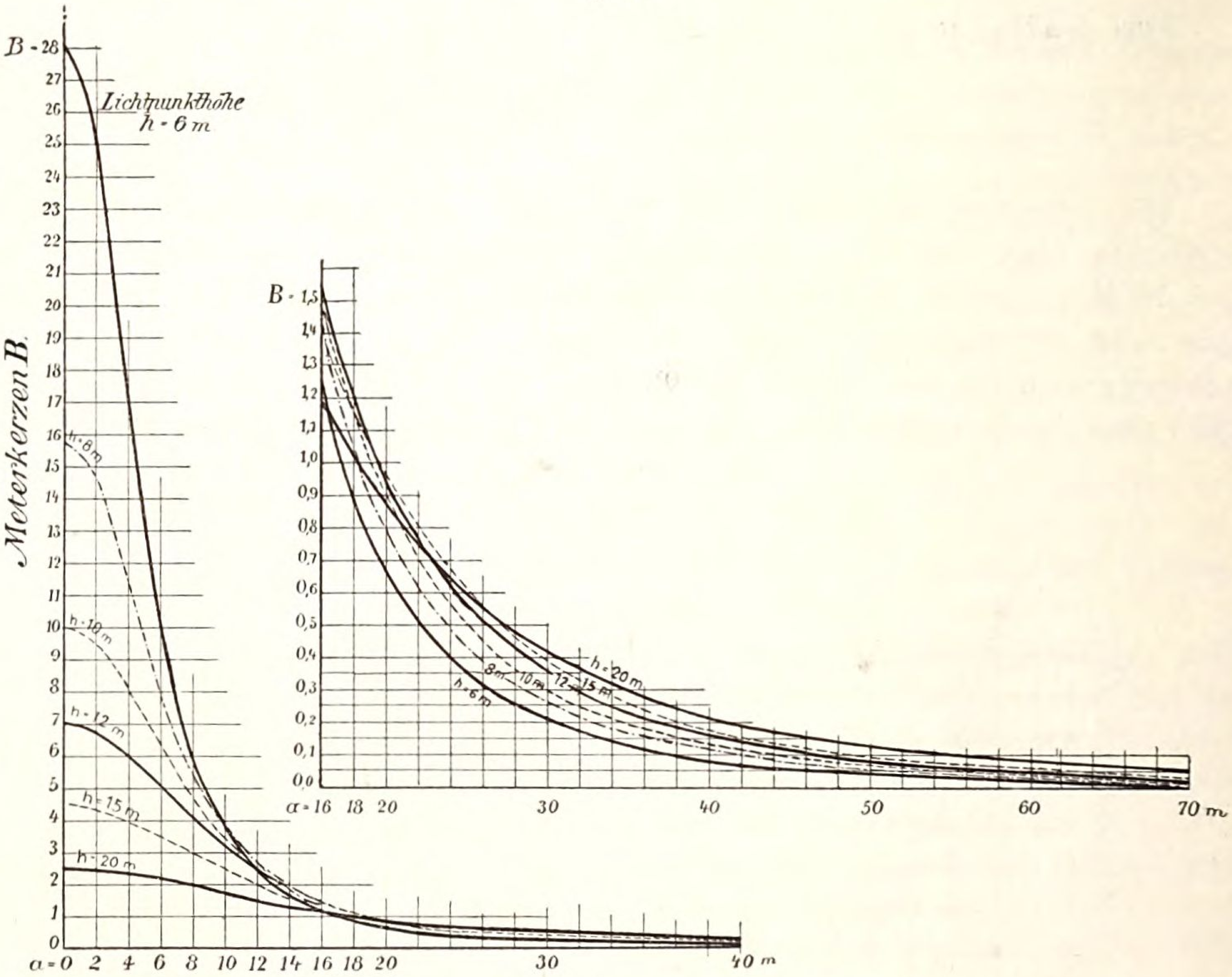
An dem am schwächsten erhellten Punkte A (Textabb. 933) ist die Mindest-Beleuchtungstärke

Gl. 132) $B = \frac{2 \cdot L \cdot h}{(h^2 + r^2)^{3/2}} = \frac{2 \cdot L \cdot h}{(h^2 + a^2 + b^2)^{3/2}}$

625) Entnommen aus Uppenborn, Kalender für Elektrotechniker 1896, S. 208.

Bei gegebenen B, L, h und b ist a leicht zu ermitteln. In der Praxis genügt es meistens, den in der Mitte der Verbindungslinie liegenden Punkt C als denjenigen

Fig. 932.



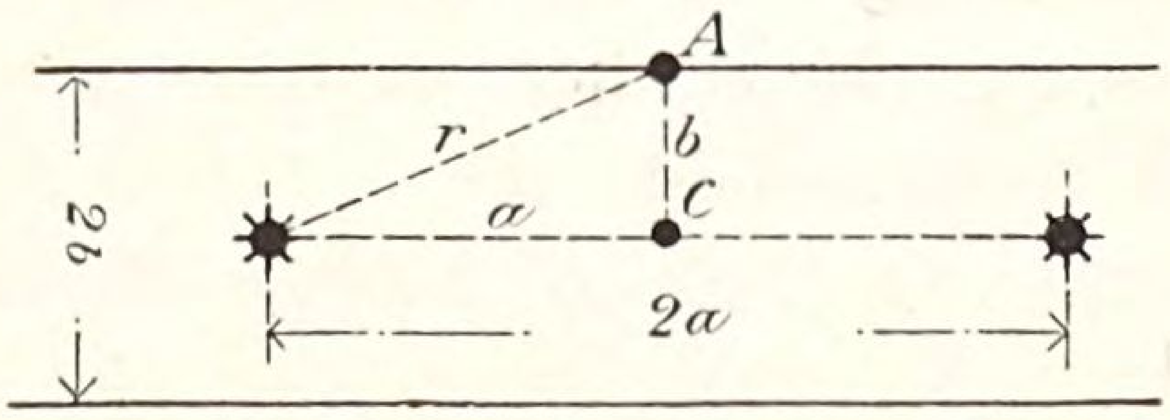
Beleuchtungslinien für L = 1000 H.L. bei verschiedenen Werthen von h.

zu betrachten, an welchem die erforderliche Mindestbeleuchtungstärke vorhanden sein soll. Es ist dann:

Gl. 133) $$B = \frac{2\,L\,h}{(h^2 + a^2)^{3/2}}.$$

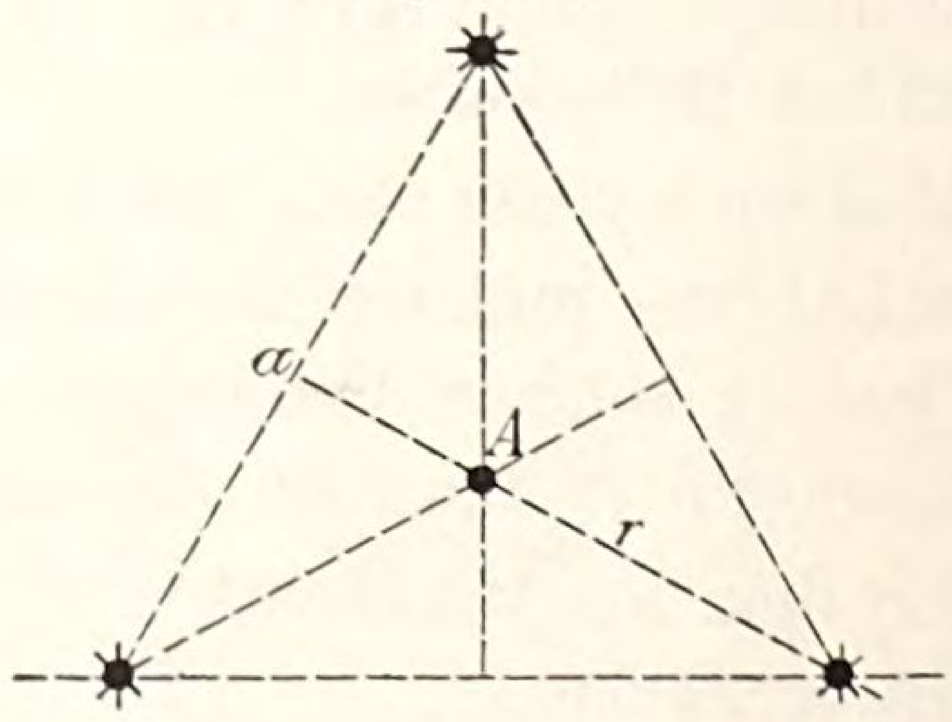
Hat die zu erleuchtende Fläche bedeutende Längen- und Breitenausdehnung,

Fig. 933.



Beleuchtungstärke im schwächst erleuchteten Punkte.

Fig. 934.



Beleuchtungstärke im Schwerpunkte eines gleichseitigen Dreieckes.

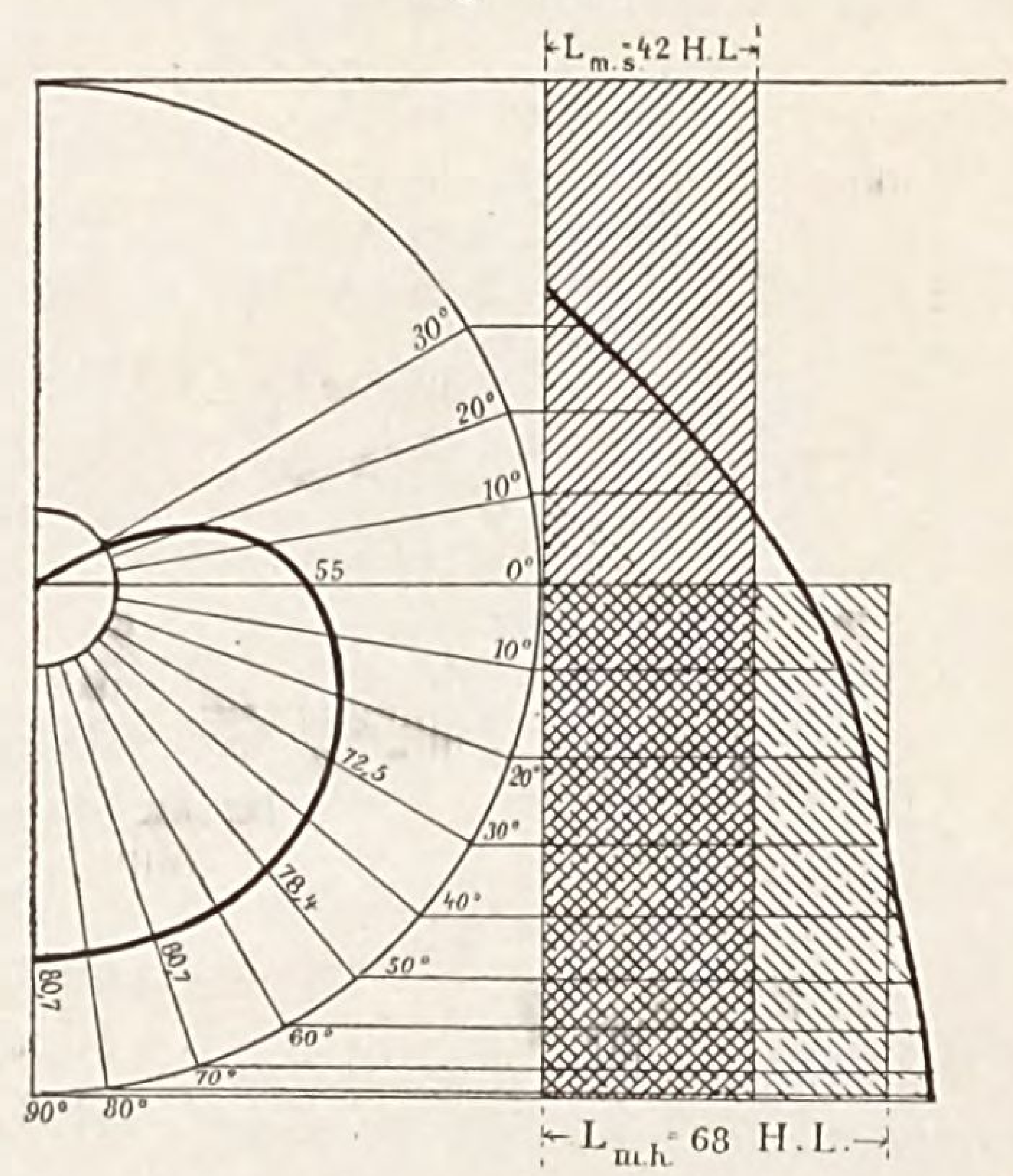
wie bei grofsen Gleisanlagen, Verschiebebahnhöfen u. s. w., so werden die Lichtquellen zweckmäfsig in den Ecken von gleichseitigen Dreiecken aufgestellt und

damit eine möglichst gleichmäfsige Erhellung erzielt. Die Mindest-Beleuchtungstärke ist dann im Schwerpunkte A des Dreieckes (Textabb. 934), weil $r = \frac{a}{\sqrt{3}}$ ist:

$$\text{Gl. 134)} \quad \ldots\ldots \quad B = \frac{3\,L\,.\,h}{(h^2 + r^2)^{3/2}} = \frac{3\,L\,.\,h}{\left(h^2 + \frac{a^2}{3}\right)^{3/2}}.$$

Vorstehende Ermittelungen können in der Praxis meistens auch für Lichtquellen mit ungleichförmiger Ausstrahlung dienen. Zu diesem Zwecke wird für solche Lichtquellen die „mittlere sphärische Lichtstärke, $L_{m.s.}$" ermittelt, welche gleichförmig nach allen Richtungen dieselbe Gesammtlichtmenge, wie die ungleichförmige ausstrahlen würde. Die sphärische Lichtstärke ist hiernach gleich dem Halbmesser einer Kugel vom Inhalte des von der Lichtstärkenlinie gebildeten Umdrehungskörpers.

Fig. 935.



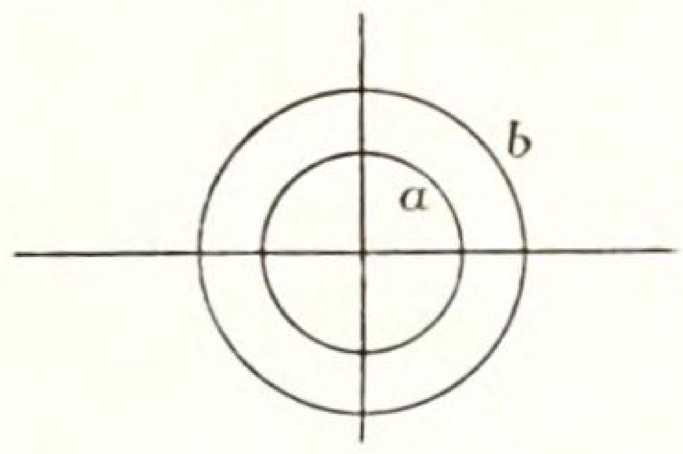
Ermittelung der mittlern sphärischen und hemisphärischen Lichtstärke aus bekannter Lichtvertheilungslinie.

Auf bildlichem Wege ist für eine bekannte Lichtvertheilungslinie die mittlere sphärische Lichtstärke $L_{m.s.}$ bezogen auf eine um den leuchtenden Punkt gedachte Vollkugel nach Textabb. 935 unschwer zu ermitteln. Diese ist stets in Betracht zu ziehen, wo es, wie bei Innenräumen, nicht ausschliefslich auf die Bodenbeleuchtung ankommt, und wo daher auch solche Lichtquellen angewandt werden, deren Ausstrahlung annähernd gleichmäfsig nach oben und unten erfolgt, wie z. B. bei einer Wechselstrom-Bogenlampe ohne Spiegel.

Kommt es vorwiegend auf die Bodenerhellung an, so werden am besten Lichtquellen verwendet, deren Hauptausstrahlung nach unten gerichtet, oder durch Spiegel nach dieser Richtung gelenkt ist. Der Rechnung wird dann die „mittlere hemisphärische Lichtstärke, $L_{m.h.}$" für die untere Halbkugel (Textabb. 935) zu Grunde gelegt.

Für die Anwendung sind nur diejenigen Lichtvertheilungslinien brauchbar bei deren Untersuchung durch Lichtstärkenmessung sich die Brenner u. s. w. in demselben Zustande befanden, in welchem sie thatsächlich verwendet werden, d. h. mit voller Ausrüstung. Es mufs daher der Einflufs der Laternen, Lichtschirme, Glocken, Spiegel u. s. w. bei der Feststellung der Lichtvertheilungslinien berücksichtigt sein. Gestaltung, Inhalt und räumliche Lage der hiernach ermittelten Linie bestimmt den Werth der Lichtquelle überhaupt und für einen bestimmten Zweck. Der über der Wagerechten liegende Theil der Linie ist nur bei Beleuchtung von Räumen von Bedeutung, bei welchen eine Rückstrahlung des nach oben geworfenen Lichtes möglich ist, in allen anderen Fällen dagegen fast werthlos.

Fig. 936.



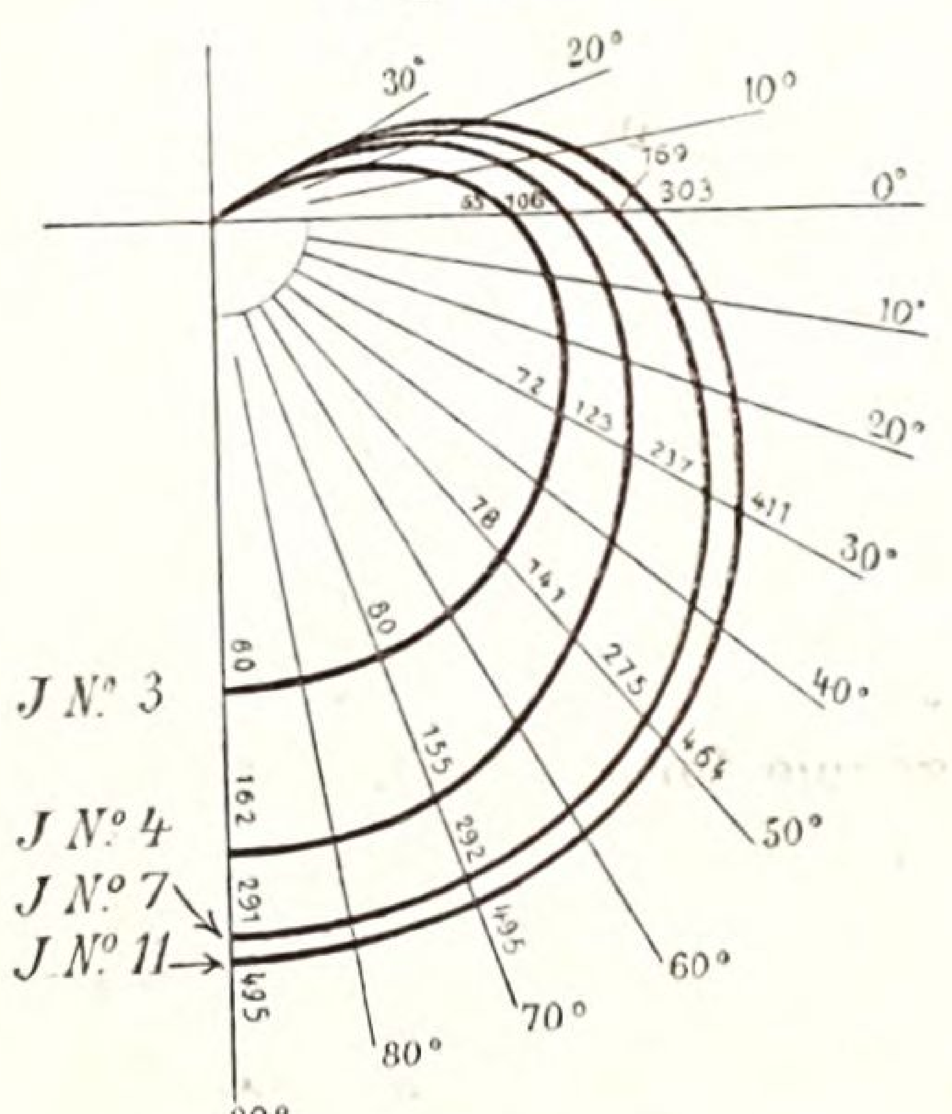
Lichtvertheilungslinien von Gasflammen in Laternen.

Zusammenstellung XXXIX zu Textabb. 936.

Linie	Bezeichnung des Brenners	Stündlicher Gasverbrauch V. in l	$L = L_{m.s.} = L_{m.h.}$
a	Schnittbrenner	150	12 H. L.
b	Argandbrenner	180	16 H. L.

Für eine möglichst gleichmäfsige Erhellung gröfserer Bodenflächen sind die in wagerechter Richtung langgestreckten Linien z. B. des Regenerativ-Brenners „Regina“ und der Gleichstrom-Bogenlampe (Textabb. 938 und 940) besonders werthvoll; für möglichst starke Beleuchtung kleiner Flächen sind dagegen auch Linien, welche ihre Hauptausdehnung nach unten haben, gut verwendbar (z. B. Siemens' invertierter Regenerativ-Brenner, Gasglühlicht, Textabb. 937 und 939).

Fig. 937.



Lichtvertheilungslinien für Siemens' „invertierte Regenerativ-Brenner“.

Die Textabbildungen 936 bis 940[626]) zeigen die Lichtvertheilungslinien der wichtigsten für Bahnhöfe in Betracht kommenden Beleuchtungskörper mit voller Ausrüstung. Der zugehörige stündliche Verbrauch von Gas oder Strom ist ebenso, wie die mittlere sphärische Lichtstärke $L_{m.s.}$ und hemispärische $L_{m.h.}$, in Hefnerlichten H. L., vermerkt.

Die Linien sind in den Mafsstäben 10 : 18, 10 : 27, 10 : 45, 10 : 72 gezeichnet.

Zusammenstellung XL zu Textabb. 937.

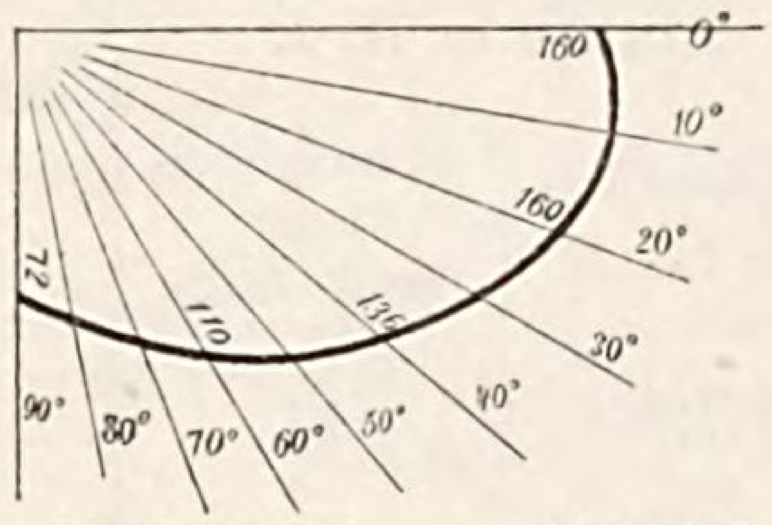
Bezeichnung des Brenners	Stündlicher Gasverbrauch V in l	Mittlere hemisphärische Lichtstärke in H. L. = $L_{m.h.}$	
		$L_{m.h.}$	Für 100 l Gasverbrauch
J. Nr. 3	320	68 H. L.	21,25 H. L.
„ „ 4	465	124 „ „	26,66 „ „
„ „ 7	760	242 „ „	31,84 „ „
„ „ 11	1245	410 „ „	32,93 „ „

Die Linie c (Textabb. 940) zeigt, dafs die Leuchtkraft der Gleichstrom-Bogenlampe senkrecht nach unten für den nackten Bogen gleich Null ist; durch Glocke und Spiegel erhält jedoch der Fufspunkt der Lampe zerstreutes Licht.

626) Vergl. Elektrisches Bogenlicht und Gasglühlicht von Prof. Dr. W. Wedding. Elektrotechn. Zeitschrift 1893, Heft 21, S. 313

Nach der Gestaltung und Lage der Lichtvertheilungslinien eignet sich die Gleichstrom-Bogenlampe besonders für die Erhellung grofser Flächen, wie Gleisanlagen, Bahnsteighallen u. s. w. Die Beleuchtung wird um so gleichmäfsiger, je kleiner der Winkel ist, den die gröfste Lichtstärke mit der Wagerechten bildet.

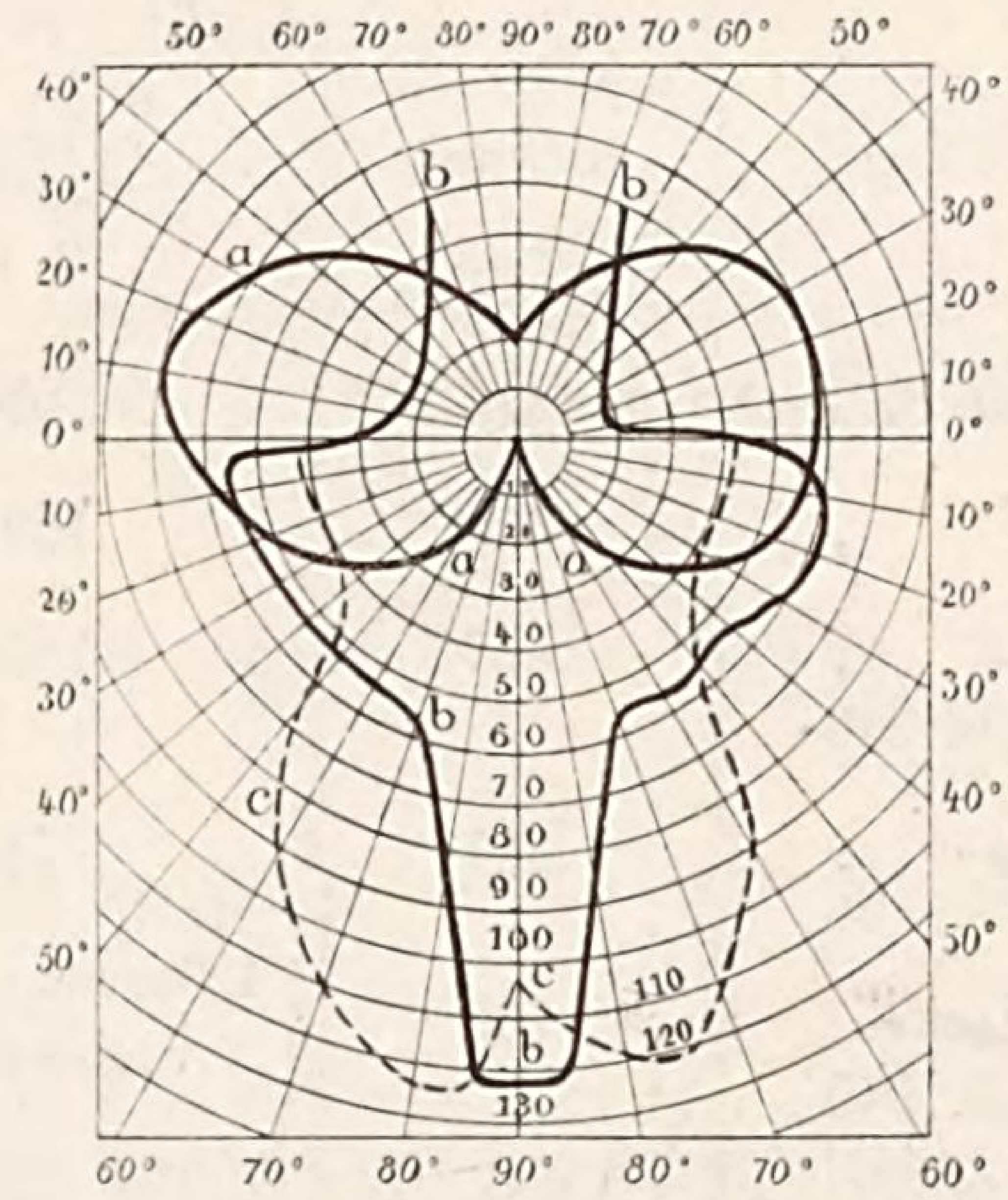
Fig. 938.



V = 750 l; L_{mh} = 142 H.L.

Lichtvertheilungslinie für Schülke's „Regina“-Brenner.

Fig. 939.



Linie a: ohne Glocke, $L_{m.h.o.}$ 54 HL, $L_{m.h.u.}$ = 40 HL.

„ b: mit Porzellanschirm u. Augenschoner, $L_{m.h.}$ = 57 HL.

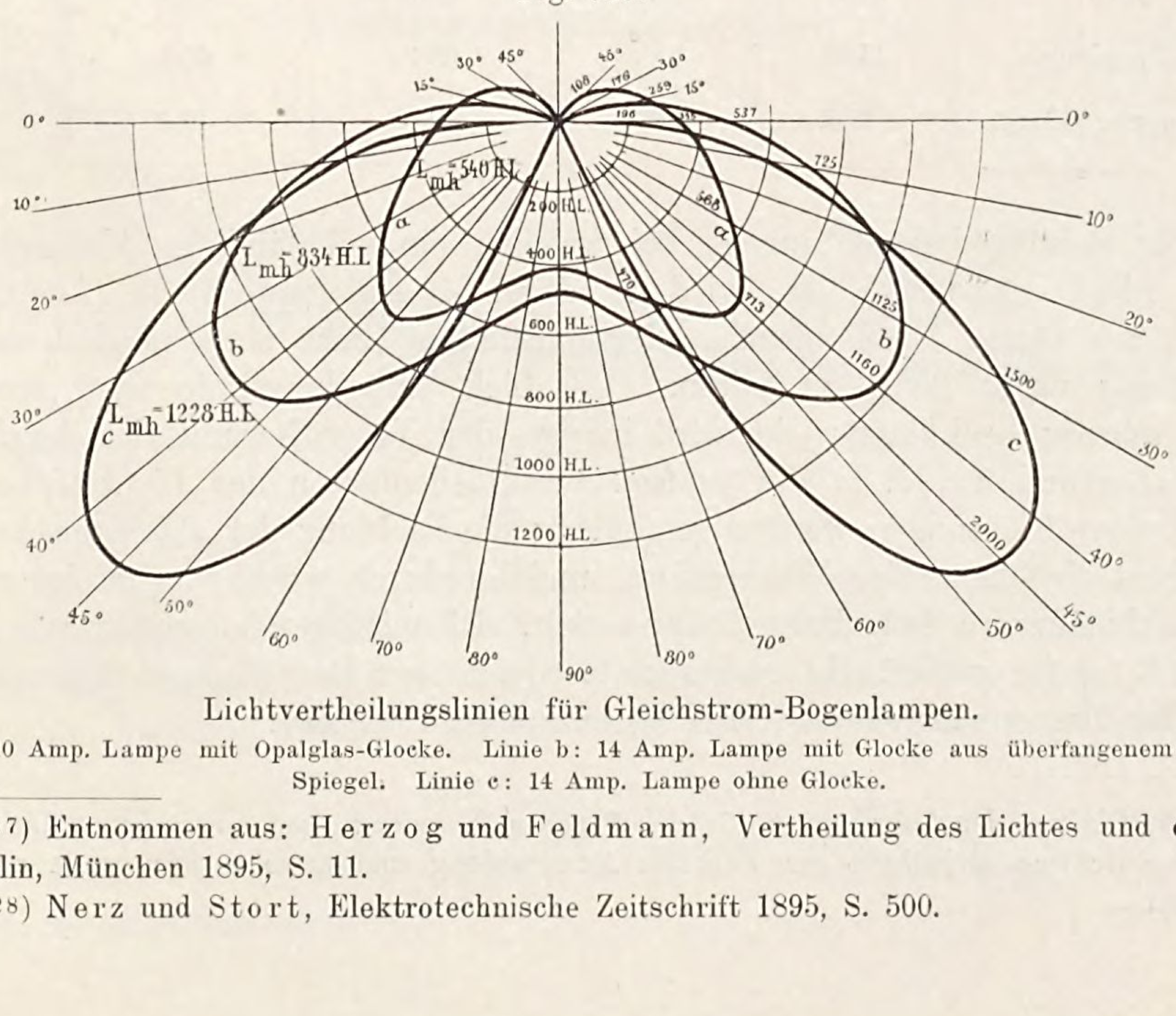
„ c: mit Opalkugel, $L_{m.h.}$ = 54,5 HL.

Lichtvertheilungslinie für Gasglühlicht bei V = 105 l/St. nach Wedding.

Der Einflufs der ungleichen Lichtdurchlässigkeit verschiedenartiger Glocken geht aus der Zusammenstellung XLI [627]) hervor.

Nach neueren Messungen [628]) ist die durch Glocken verursachte Schwächung eine geringere und beträgt nach Zusammenstellung XLII für klare Glasglocken nur 6 %, für überfangene 11 %.

Fig. 940.



Lichtvertheilungslinien für Gleichstrom-Bogenlampen.

Linie a: 10 Amp. Lampe mit Opalglas-Glocke. Linie b: 14 Amp. Lampe mit Glocke aus überfangenem Glase mit Spiegel. Linie c: 14 Amp. Lampe ohne Glocke.

627) Entnommen aus: Herzog und Feldmann, Vertheilung des Lichtes und der Lampen. Berlin, München 1895, S. 11.

628) Nerz und Stort, Elektrotechnische Zeitschrift 1895, S. 500.

Zusammenstellung XLI zu Textabb. 940 Linie b und c.

Lichtstärken einer Gleichstrom-Bogenlampe von 14 Amp. bei 47 Volt.

Art der Glocke	In wagerechter Richtung H. L.	Gröfste, 36° bis 37° unter der Wagerechten H. L.	Mittlere in H. L. hemisphärische $L_{m.h.}$	Mittlere in H. L. hemisphärische für 1 Amp.	Schwächung in %
Glocke I ohne Spiegel	419	970	710	51	42
„ II „ „	519	1093	777	56	36
„ II mit „ b. Textabb. 940	537	1170	834	60	32
„ III ohne „	497	715	590	42	52
ohne Glocke c. Textabb. 940	196	42° unter der Wagerechten 2014	1228	88	0

Zusammenstellung XLII.

Lichtstärken einer Gleichstrom-Bogenlampe von 10 Amp.

Art der Glocken	Gröfste in H. L.	Mittlere in H. L. sphärische $L_{m.s.}$	Mittlere in H. L. hemisphärische $L_{m.h.}$	Mittlere in H. L. hemisphärische für 1 Amp.	Schwächung in %
ohne Glocke	1161	362	635	63,5	0
klare Glasglocke	1165	336	606	60,6	6
überfangene Glocke	653	320	494	49,4	11

Für Bahnhofsbeleuchtungen, bei welchen ein vollständiges Abdämpfen des Lichtes nicht erforderlich ist, wird es durch zweckentsprechende Auswahl der Glocken aus Opal-, überfangenem oder geriffeltem Glase stets möglich sein, die Schwächung unter 25% zu halten. Die Lichtvertheilungslinie wird durch die Glocke günstig beeinflufst; sie wird infolge der Vergröfserung der leuchtenden Fläche abgerundeter, d. h. die grofsen Verschiedenheiten der Lichtstärken nach den einzelnen Richtungen werden gemindert; die Richtung der stärksten Ausstrahlung nähert sich mehr der Wagerechten und hierdurch wird, wie bereits erwähnt, eine gleichmäfsigere Bodenbeleuchtung erzielt. Die mittleren hemisphärischen Lichtstärken $L_{m.h.}$ für vollständig ausgerüstete Gleichstrom-Bogenlampen können genau genug der Zusammenstellung XLIII[629]) entnommen werden:

[629]) Die von den Fabrikanten für die einzelnen Lampengröfsen angegebenen Lichtstärken sind fast durchweg diejenigen der stärksten Ausstrahlung und beziehen sich stets auf nackte Lichtbogen.

Zusammenstellung XLIII.

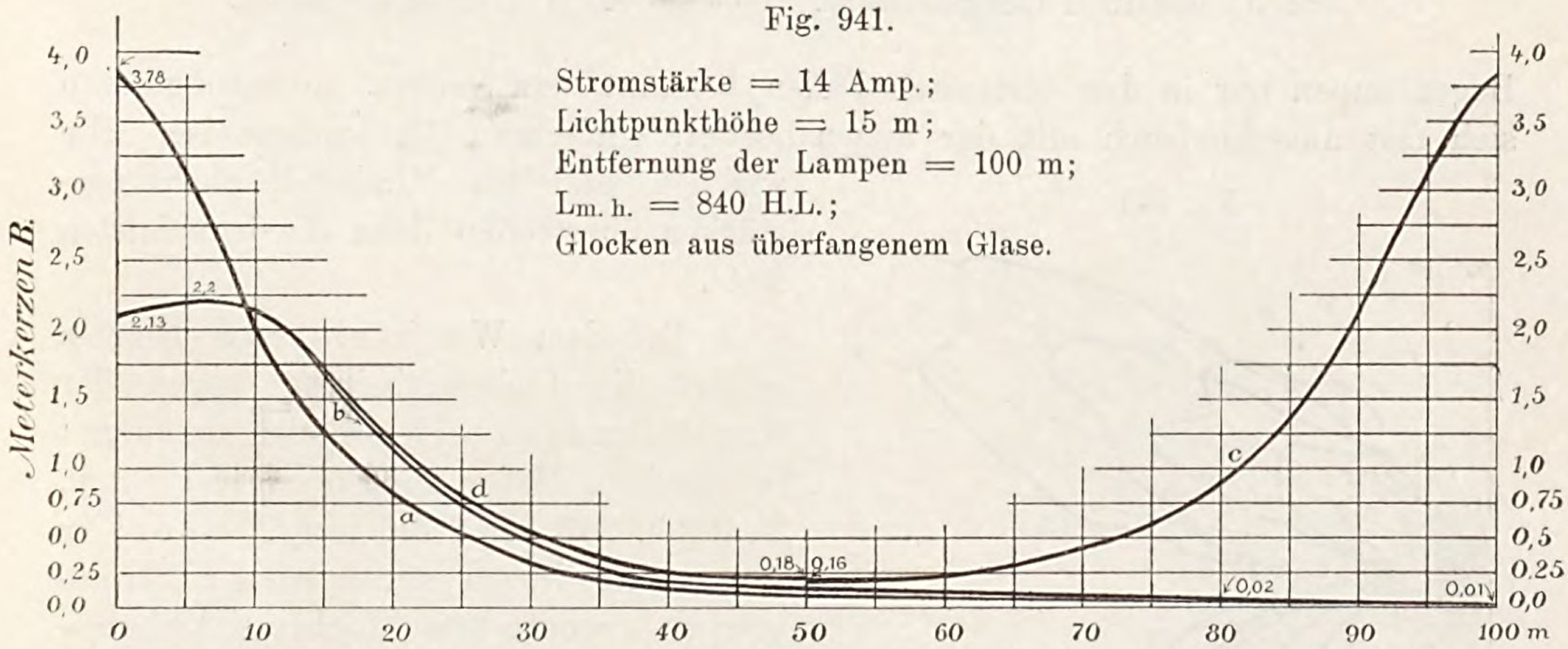
Mittlere hemisphärische Lichtstärken $L_{m.h.}$ für Gleichstrom-Bogenlampen.

Stromstärke in Ampère J =		3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	25
Glocke, Laterne aus durchscheinendem Glase	$L_{m.h.}$ in H.L.	84	140	225	270	400	450	500	605	660	780	840	975	1040	1260	1400	1750
Glocke, Laterne aus klarem Glase	$L_{m.h.}$ in H.L.	108	176	270	324	480	540	600	726	792	936	1008	1200	1280	1530	1700	2125
Glocke, Laterne aus durchscheinendem Glase	$L_{m.h.}$ für 1 Amp. in H.L.	28	35	45	45	50	50	50	55	55	60	60	65	65	70	70	70
Glocke, Laterne aus klarem Glase	$L_{m.h.}$ für 1 Amp. in H.L.	36	44	54	54	60	60	60	66	66	72	72	80	80	85	85	85

f) 5. Beleuchtungslinien für mehrere Lichtquellen.

Für zwei Gleichstrom-Bogenlampen von 14 Amp. Stromstärke mit Glocken aus überfangenem Glase, welche in 2a = 100 m Abstand in Lichtpunkthöhen von h = 15 m aufgestellt sind, ergeben sich die in Textabb. 941 gezeichneten Beleuchtungslinien. Werden die Lampen als gleichförmige Lichtquellen von je

Fig. 941.



Beleuchtungslinien für zwei Gleichstrom-Bogenlampen von je 14 Amp. bei 100 m Abstand und 15 m Höhe.

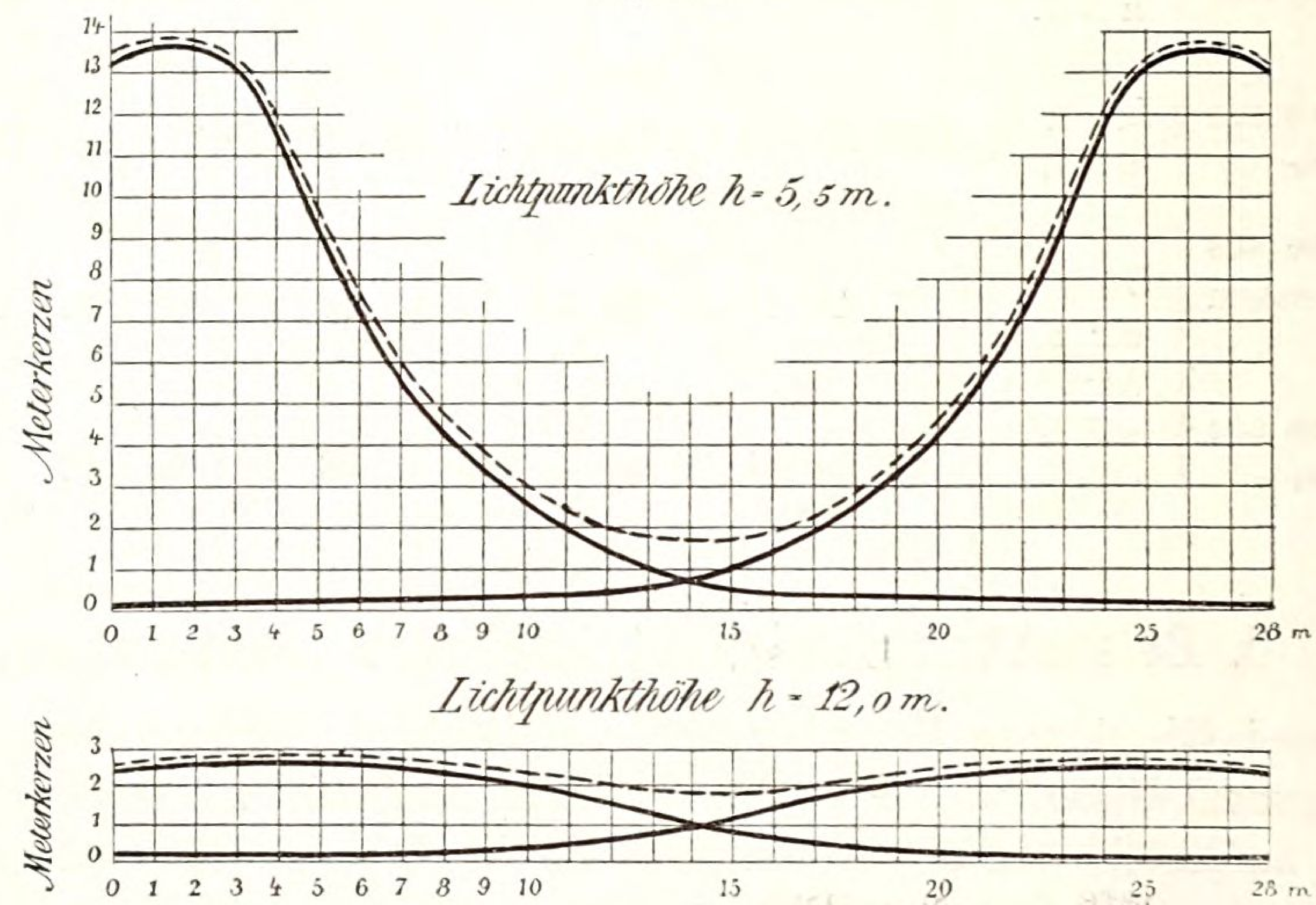
$L_{m.h.}$ = 840 H. L. angesehen, so stellt die Linie a die zugehörige Boden-Beleuchtung, die Linie c die durch beide Lampen erzielte Gesammtbeleuchtung dar. Zum Vergleiche sind in derselben Abbildung die entsprechenden Linien b und d für ungleichförmige Lichtausstrahlung nach der Lichtvertheilungslinie b Textabb. 940, eingezeichnet.

Um den Einfluſs der Lichtpunkthöhen auf die Beleuchtungswirkung zu zeigen, sind in Textabb. 942 die unter Zugrundelegung der Lichtvertheilungslinie a (Text-

abb. 940, ermittelten Beleuchtungslinien für zwei Bogenlampen von je 10 Amp. bei 12,0 m und bei 5,5 m Lichtpunkthöhe dargestellt.

Aus Textabb. 941 ist ersichtlich, dafs die genaue Ermittelung günstigere Beleuchtungslinien, d. h. gleichmäfsigere Erhellung und gröfsere Mindest-Beleuchtungsstärken ergiebt, als die angenäherte. Da jedoch die Lichtvertheilungslinien der

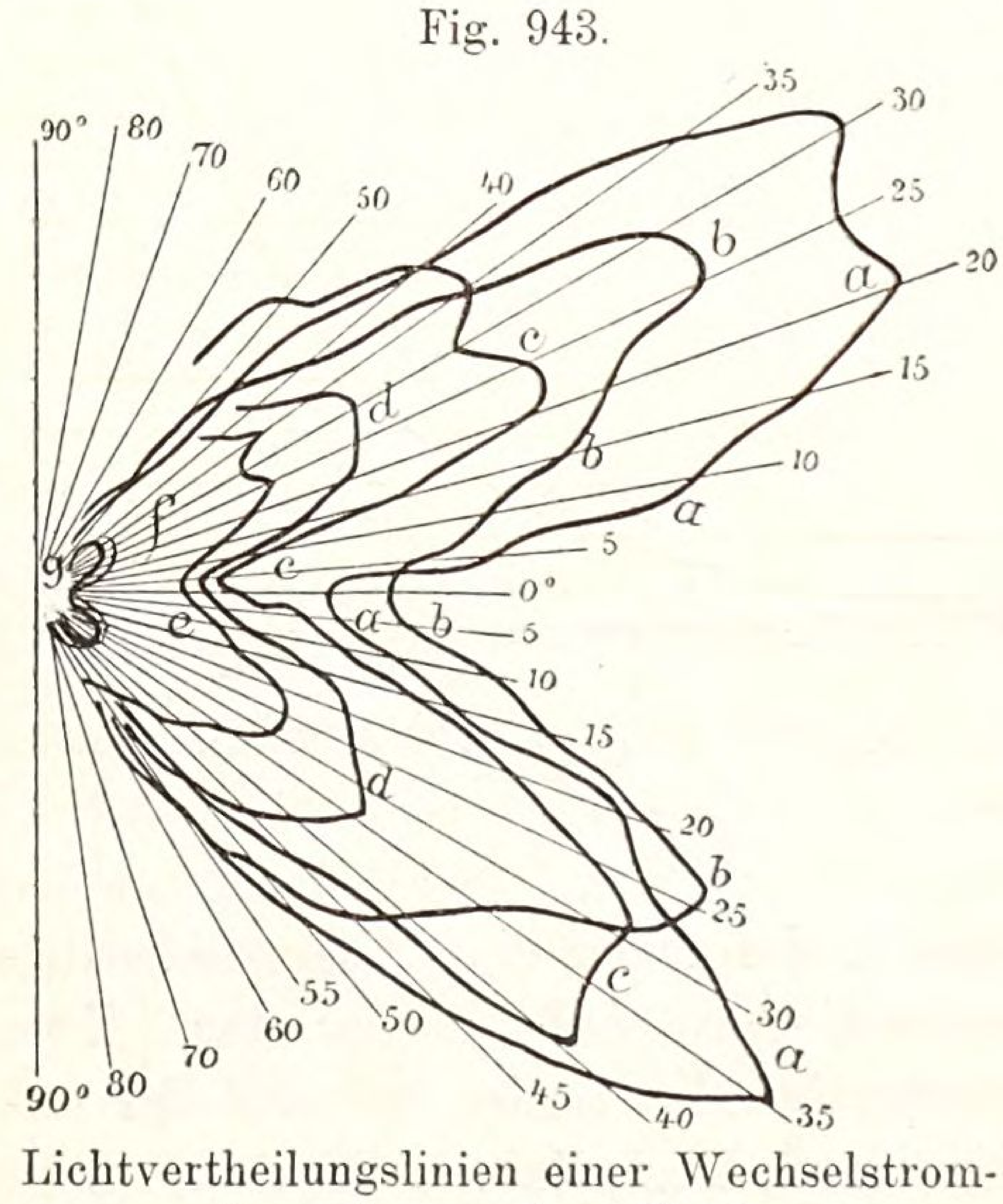
Fig. 942.



Bodenbeleuchtungslinien für zwei Gleichstrom-Bogenlampen von je 10 Amp. bei 28 m Abstand und 5,5 und 12 m Lichtpunkthöhe. Lm.h. = 540 H. L. Opalglas-Glocken.

Bogenlampen nur in den seltensten Fällen bekannt sein werden, so begnügt man sich fast ausschliefslich mit der angenäherten, einfachern Rechnungsweise. Die wirklich erzielten Mindest-Beleuchtungsstärken übertreffen dann die berechneten stets.

Fig. 943.



Lichtvertheilungslinien einer Wechselstrom-Bogenlampe ohne Glocke.

Bei dem Wechselstrom-Bogen erfolgt die Lichtvertheilung wegen der Kraterbildung an beiden Kohlen annähernd in gleichem Mafse nach oben und unten. Textabb. 943 zeigt die von C. Coerper für nackte Bogen verschiedener Stromstärken ermittelten Lichtsvertheilungslinien[630]). Die zugehörigen Angaben enthält die Zusammenstellung XLIV. Hiernach sind Wechselstrom-Bogenlampen für die Beleuchtung von Bodenflächen weniger geeignet und jedenfalls mit Spiegeln dicht über dem Lichtbogen zu versehen. Der Einflufs eines Spiegels der Aktien-Gesellschaft Helios, Köln, ist aus der Textabb. 944[630])

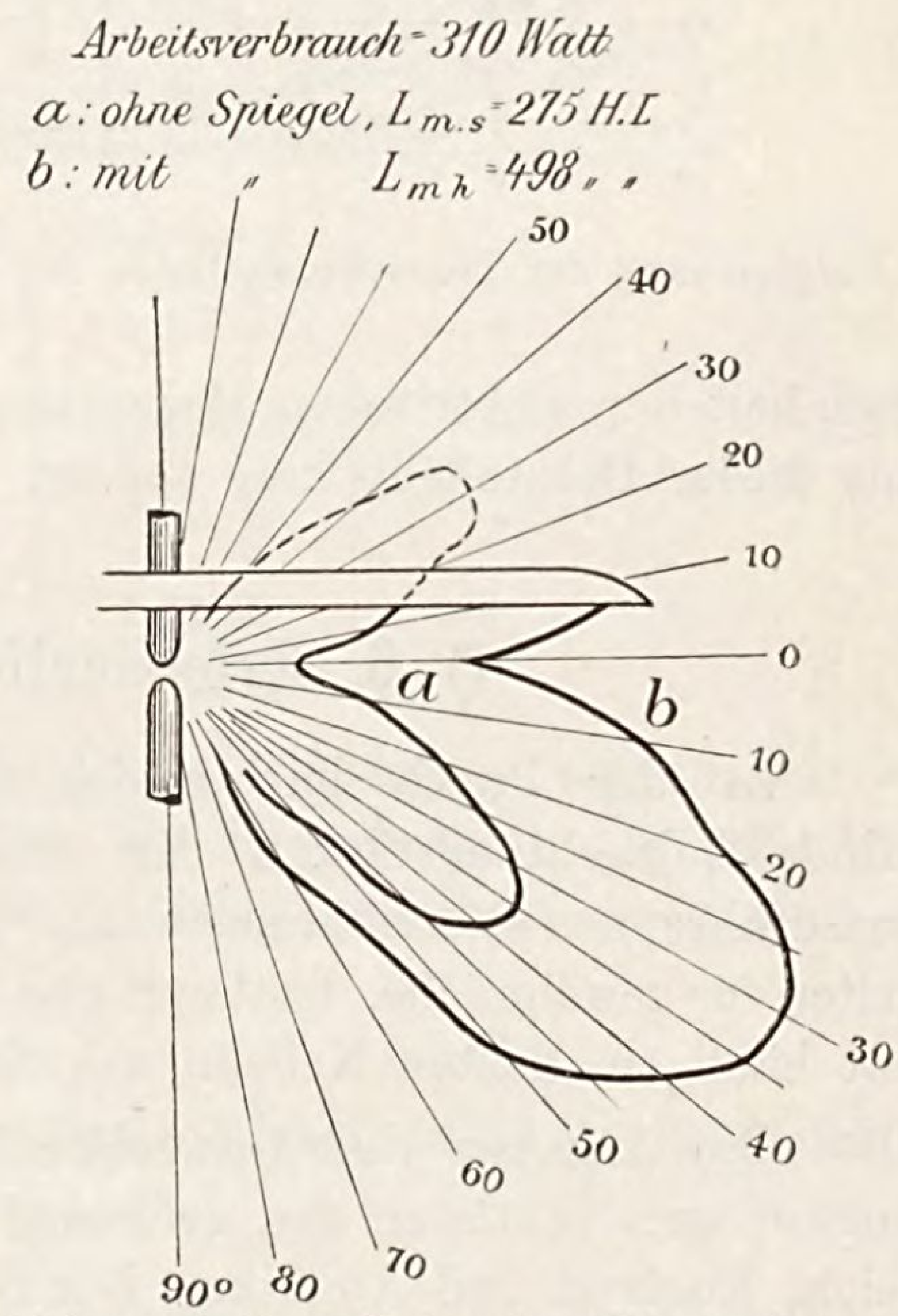
630) Entnommen aus: Herzog und Feldmann, Vertheilung des Lichtes u. s. w. S. 13 und 14.

Zusammenstellung XLIV zu Textabb. 943.

Linie	Amp.	Watt	Wagerechte Lichtstärke	Gröfste Lichtstärke	Sphärische Lichtstärke
a	50	1250	1630	4840	2625
b	30	825	1800	3880	2200
c	20	500	940	3760	1500
d	16	468	925	2160	1200
e	15	413	670	1570	870
f	10	313	150	550	275
g	8	250	92	530	250

ersichtlich. Einwandfreie Untersuchungen vollständig ausgerüsteter Wechselstrom-Bogenlampen auf die Lichtstärken sind bisher in geringer Anzahl bekannt geworden. Nach den von Prof. Wedding an einer Lampe von 9 bis 10 Amp. Stromstärke ausgeführten Untersuchungen[631]), sowie nach den bei Bahnhofs-Beleuchtungen gewonnenen Erfahrungen ist die mittlere hemisphärische Lichtstärke einer Wechselstromlampe, $L_{m.h.}$, bei Bodenbeleuchtung höchstens gleich $^6/_{10}$ derjenigen einer Gleichstromlampe von gleichem Stromverbrauche zu setzen. Die in der Zusammenstellung XLIII gegebenen Durchschnittswerthe für $L_{m.h.}$ sind daher für Wechselstromlampen im Verhältnisse von 6 : 10 zu ermäfsigen.

Fig. 944.



Lichtvertheilungslinien einer Wechselstrom-Bogenlampe von 10 Amp. bei 310 Watt Stromverbrauch ohne und mit Spiegel.

Für Innenräume wirkt die Wechselstromlampe wesentlich günstiger. Bei dem Vergleiche der Lichtausbeute von Wechselstrom- und Gleichstromlampen ist zu berücksichtigen, dafs erstere erheblich geringere Spannung erfordert als letztere. Bei 110 Volt Nutzspannung können z. B. drei Wechselstromlampen geringer, oder mittlerer Stromstärke, aber nur zwei Gleichstromlampen hintereinander geschaltet werden.

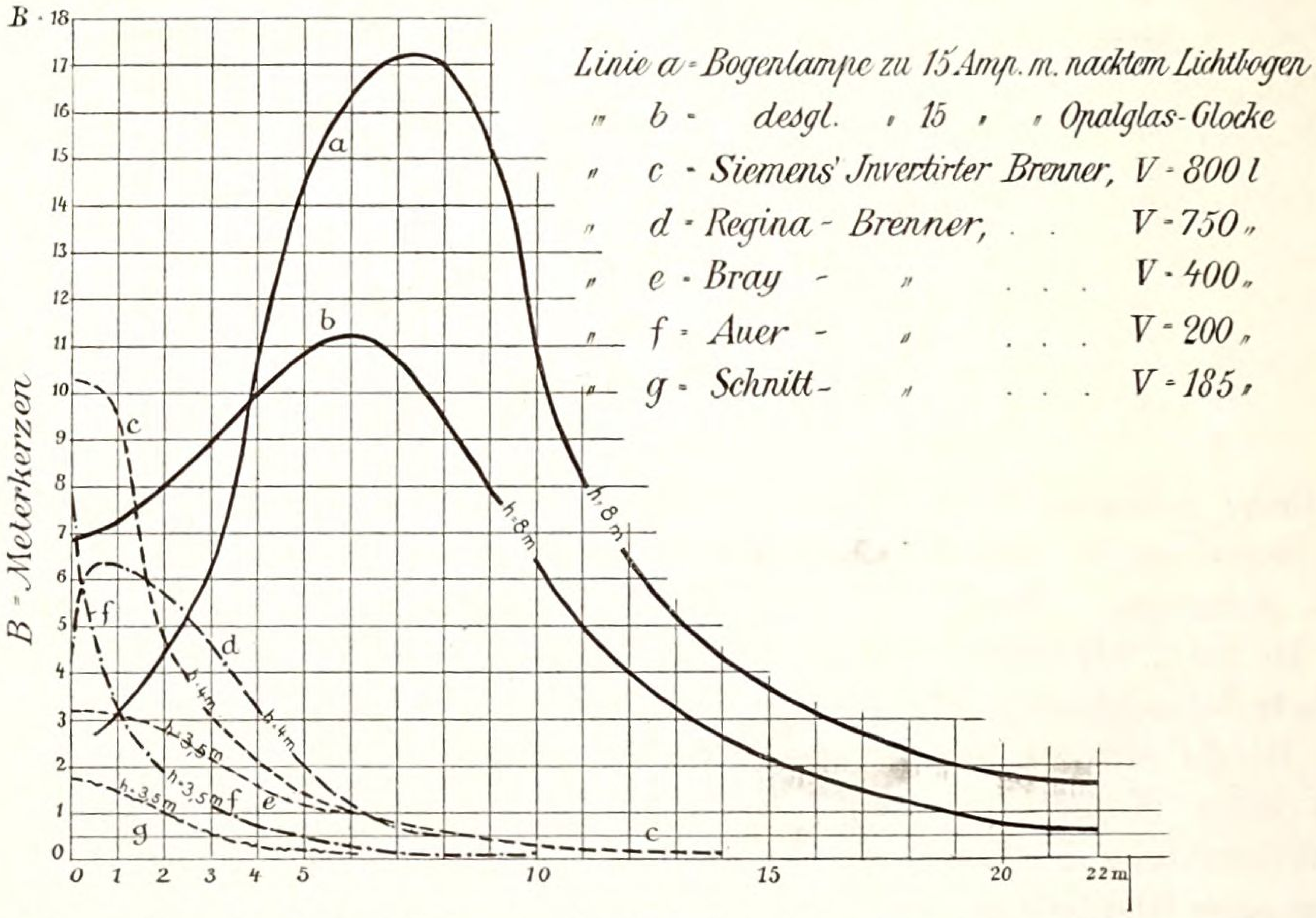
$J = 10$ Amp., $E = 110$ Volt ergiebt für Gleichstrom $L_{m.h.} = 2 \,.\, 500 = 1000$ H. L., für Wechselstrom $L_{m.h.} = 3 \,.\, 0{,}6 \,.\, 500 = 900$ H. L. Die für 1 Watt erzeugte mittlere hemisphärische Lichtstärke ist daher bei der Gleichstromlampe stets gröfser, als bei der Wechselstromlampe. Die

[631]) Elektrotechn. Zeitschr. 1894, Heft 23, S. 319.

Ueberlegenheit der erstern für Bodenbeleuchtungen wird noch gröfser, wenn die Spiegel braun geworden sind und ihre Wirkung nachläfst.

In Textabb. 945[632]) sind die Beleuchtungslinien der für Bahnhofsbeleuchtungen wichtigsten Lichtquellen zu Vergleichszwecken zusammengestellt. Die grofse Ueber-

Fig. 945.



Vergleichung der Beleuchtungslinien der für Bahnhofs-Beleuchtungen wichtigsten Lichtquellen.

legenheit der elektrischen Bogenlampen gegenüber allen anderen Lichtquellen geht aus dieser Darstellung klar hervor.

f) 6. Erforderliche Beleuchtungstärken.

In der Praxis haben sich die aus Zusammenstellung XLV ersichtlichen Mindestbeleuchtungstärken für die einzelnen Bahnhofsgebiete und die daselbst auszuführenden Verrichtungen als ausreichend erwiesen. Die Angaben unter A gelten für gewöhnliche, festländische Verhältnisse, diejenigen unter B für eine Gegend mit häufigen dichten Nebeln, wie England.

Die Angaben sind Durchschnittswerthe von etwa 120 elektrischen Beleuchtungsanlagen mittlerer und gröfserer Bahnhöfe in Deutschland, Oesterreich, Frankreich, England und Amerika. Der Berechnung sind die mittleren, hemisphärischen Lichtstärken zu Grunde gelegt; die Mindestbeleuchtungstärken sind für je zwei benachbarte Lampen ermittelt worden. In vielen Fällen, wo mehr, als zwei Lampen zusammenwirken, ist die vorhandene Beleuchtung erheblich höher.

632) Entnommen aus: Dr. H. Lux „Die Beleuchtung von Berlin" 1896, S. Fischer's Verlag, S. 458.

Zum Vergleiche sei noch bemerkt, dafs der stärkste Mondschein auf einem freien Platze eine Beleuchtung von etwa 0,1 bis 0,16 Meterkerzen hervorruft, und dafs für gewöhnliche Strafsenbeleuchtung eine Stärke von 0,12 bis 0,2, für Hauptstrafsen eine solche von 1,0 Meterkerze als hinreichend angesehen wird.

Zusammenstellung XLV.

	Bezeichnung der Bahnhofsgebiete	Mindestbeleuchtungstärken in Meterkerzen A	B
Aufsenbeleuchtung	Bahnsteighallen	1,2 bis 2	1,6 bis 6
	Bahnsteige mit niedrigen Bedachungen	0,75 bis 1,5	1 bis 2,5
	Offene Bahnsteige	0,3 bis 0,7	—
	Personenbahnhofs-Gleise	0,1 bis 0,25	—
	Verschiebe-Gleise	0,06 bis 0,22	bis 1,2
	Aufstellungs-Gleise	0,07 bis 0,18	—
	Zufuhrstrafsen für Güter	0,075 bis 0,2	bis 1,3
	Ladestrafsen, Freilade-Gleise	0,15 bis 0,2	—
Innenbeleuchtung	Vorräume	2,5 bis 6	—
	Wartesäle I/II. Klasse	2,5 bis 4,5	—
	Wartesäle III/IV. Klasse	1,5 bis 3	—
	Gepäckabfertigungen	2 bis 3	—
	Güterhallen, Zollschuppen u. s. w.	1 bis 2	bis 4,5

Nach Prof. Cohn, Breslau, liest man bei 50 Meterkerzen so schnell, wie bei Tageslicht; 10 Meterkerzen sind die geringste Beleuchtungstärke für ständiges Arbeiten mit dem Auge. Bei 1 Meterkerze ist mittelgrofse Schrift noch eben zu lesen.

f) 7. Beziehung zwischen Lichtstärke und Inhalt oder Grundfläche eines Raumes.

Die vorstehenden Angaben reichen für Aufsenbeleuchtungen durch stärkere Lichtquellen, besonders Bogenlampen, zur Ermittelung der Lampenzahl, Stärke und Höhe vollständig aus. Für die Beleuchtung von Innenräumen dagegen, bei welchen die Helligkeitsvertheilung infolge der Widerstrahlung der Wände häufig von der berechneten wesentlich abweicht, können die theoretischen Ermittelungen meist nur als Anhalt dienen. Neben solchen werden Verhältniszahlen zu Grunde gelegt, welche an ähnlichen Ausführungen gewonnen sind, und dabei die Anzahl

der Lichtquellen, oder deren Gesammt-Lichtstärke zum Inhalte, oder zur Gröfse der Bodenfläche des zu erhellenden Raumes in Beziehung gesetzt.

Bei Verwendung von schwachen Lichtquellen (Schnittbrennern, elektrischen Glühlampen u. s. w.) hat sich in den Räumen für Reisende eine Lichtstärke von 0,4 bis 0,5 H. L. für 1 cbm, bei besser beleuchteten Räumen: Sitzungsälen, Fürstenzimmern u. s. w. von 0,6 bis 0,8 H. L. als ausreichend erwiesen.

Richtiger ist es, die zu beleuchtende Bodenfläche zu Grunde zu legen. Die Untersuchung einer gröfsern Anzahl geeigneter Beleuchtungen des europäischen Festlandes durch Gasglühlicht, elektrische Glüh- und Bogenlampen hat folgende Mittelwerthe ergeben:

Zusammenstellung XLVI.

Bezeichnung der zu erhellenden Räume	Hefnerlichte H. L. für 1 qm Grundfläche
Vorräume	2 bis 3,5
Wartesäle I/II. Klasse	2,5 bis 5
Wartesäle III/IV. Klasse	2 bis 3,5
Prunkzimmer	3 bis 7
Gepäckabfertigungen	2 bis 4
Güterhallen, Schuppen, Umladebühnen	0,6 bis 1,4[633])
Zollschuppen	1,0 bis 1,5
Lokomotivschuppen	0,5 bis 0,8
Stellwerke	5 bis 7 für jeden Hebel

f) 8. Beleuchtungsmittel.

Die Aufsenbeleuchtung umfafst die Zufuhrstrafsen, Wagenstände, Bahnhofs-Vorplätze, Bahnsteighallen, Bahnsteige, die Gleisanlagen mit Zubehörtheilen, Weichen und Signale.

Die Innenbeleuchtung umfafst die Empfangsgebäude, Vorräume, Gepäckabfertigungen, Wartesäle, Gasthofsanlagen, Diensträume, Güterhallen, Zollschuppen, Lokomotiv- und Wagenschuppen, Stellwerksbuden, Wasserstationen u. s. w.

Ständige Anlagen werden in der Regel durch Oel (Rüböl, Rapsöl, Olivenöl u. s. w.), Petroleum, Kerosin, Solaröl u. s. w., Spiritus, Gas (Steinkohlengas, Oelgas, Wassergas, Naturgas u. s. w.) oder elektrisches Licht beleuchtet.

8. α) Oel- und Petroleum-Beleuchtung.

Rüböl, Rapsöl und Olivenöl werden nur noch in Lampen für drehbare Wasserkrahne, Tunnels u. s. w. verwendet, für welche Petroleum wegen leichten

633) In England bis 3 H. L.

Rufsens oder Geruches nicht anwendbar ist. Die Lampen haben Flachbrenner ohne, oder Rundbrenner mit Cylindern und sind in verglasten Laternen aufgestellt. Die Beleuchtungswirkung ist sehr gering.

Beleuchtung durch Petroleum findet in der Regel nur auf kleinen Stationen mit geringem Verkehre statt, selten auf Bahnanlagen mittlerer Gröfse, wo keine Gasanstalt oder elektrische Anlage vorhanden ist. Die Lampen sind meistens mit Rund-, seltener mit Flachbrennern und stets mit Glascylindern versehen. Für Aufsenbeleuchtungen werden Lampen einfachster Art mit verglasten Laternen zum Schutze gegen die Witterung auf Holz- oder Eisenständern, Wandarmen, oder unter Ueberdachungen verwendet. Die Lichtpunkthöhen betragen 2,5 bis 3,5 m über dem Erdboden; die Beleuchtungswirkung ist in Folge der geringen Lichtstärke meist sehr schwach. Namentlich sind die Gleisanlagen ungenügend beleuchtet. Die in Pfahllaternen aufgestellten Lampen haben gewöhnlich 12'''-Brenner, verbrauchen etwa 35 g Petroleum in der Stunde und entwickeln 12 bis 14 H. L. in wagerechter Richtung. Durch die Scheiben der Laternen wird diese Lichtstärke noch vermindert. Eine Verbesserung der Gleisbeleuchtung durch Aufstellung einer entsprechend grofsen Zahl von Pfahllaternen verbietet sich neben den Kosten durch den störenden Einflufs der zahlreichen Lampenständer.

Gröfsere Lichtstärken sind durch zweckmäfsigere Zuführung und Vorwärmung der Luft, Vergasung des Brennstoffes durch die Leuchtflamme u. s. w. erreicht. So soll z. B. die Petroleum-Regenerativlampe von Schülke bei einem stündlichen Verbrauche von 160 g Petroleum 160 H. L. unter einem Winkel von 45° ausstrahlen. — Im Allgemeinen werden jedoch derartige Lampen als für Eisenbahnzwecke nicht einfach genug betrachtet. Ob durch die neuesten Petroleum-Glühlichtlampen eine ausgiebigere Beleuchtung der Gleisanlagen, Bahnsteige u. s. w. in wirthschaftlicher Weise zu erreichen ist, wird die Zukunft lehren.

Die Weichenlaternen sind gewöhnlich durch Lampen mit 8'''-Rundbrennern erleuchtet. Für diese hat sich die Petroleumbeleuchtung durchaus bewährt und ist häufig auch da beibehalten worden, wo die übrige Beleuchtung durch Gas oder Elektrizität erfolgt. Die Lampen der Signallaternen haben meist 10'''-Brenner.

Für Innenbeleuchtungen, bei welchen die Lampen unter wesentlich günstigeren Verhältnissen wirken, und Einfachheit kein unbedingtes Erfordernis ist, genügen die im Gebrauche befindlichen Lampen mäfsigen Ansprüchen recht wohl. Häufig angewandte Lampen sind u. a. die folgenden:

Zusammenstellung XLVII.

Bezeichnung der Lampenart	Durchmesser des Brenners	Gröfste Lichtstärke in H. L.	Verbrauch an Petroleum
Petroleum-Argand-Brenner mit Flammenscheibe	25 mm	26,5	62 g/St
Internationale Blitzlampe mit Flammenscheibe	35 mm	34	118 g/St
„ „ „ „ „	42 mm	55	150 g/St

Bei den Petroleumlampen ist die Einheitlichkeit der Brenner, Dochte und Zylinder von grofser Bedeutung und trägt viel zur Vereinfachung des Beleuchtungsbetriebes bei. Der Verbrauch an Petroleum ist für im Freien brennende Lampen etwa 10 % höher, als für die in geschlossenen Räumen. Die reinen Betriebskosten einer Lampenbrennstunde schwanken je nach dem Verbrauche und Preise des Brennstoffes zwischen 2 und 5 Pfg. Die Unterhaltungskosten sind gering.

Neben amerikanischem Petroleum gelangt in jüngster Zeit vielfach russisches, entweder mit ersterm vermischt, oder rein unter Benutzung besonderer Brenner zur Verwendung. Für Lampen, welche dem Einfrieren ausgesetzt sind, wird besonders kältebeständiges Petroleum benutzt.

8. β) Spiritus-Glühlicht.

Bei den Spiritus-Glühlicht-Brennern wird der flüssige Brennstoff zuerst in Dampf verwandelt und dann zur Speisung der Leuchtflamme verwendet. Die Lampen haben theils Saugedochte, welche den Spiritus zum Brenner oder zur Vergasungsstelle heben, theils sind solche gänzlich vermieden. Die Auer'sche Spiritus-Glühlicht-Lampe gehört zur ersten Art und wird in zwei Gröfsen für etwa 60 H. L. und 35 H. L. Leuchtkraft angefertigt. Das Spiritus-Glühlicht „Sphinx“ von F. Schuchhardt, Berlin, arbeitet ohne Docht und entwickelt eine gröfste Leuchtkraft von 50 H. L. bei einem Verbrauche von 0,075 bis 0,1 l/St. Spiritus von 85 %. Die neueste Lampe dieser Firma, „Solana“, soll selbst 70 H. L. bei einem Verbrauche von 90 g/St. Spiritus erzeugen.

Die in jüngster Zeit auf den Stationen Westend, Wannsee und anderen Bahnhöfen mit verschiedenen Lampen (Auer, Helios, Sphinx) für Innen- und Aufsenbeleuchtungen angestellten Versuche haben in Bezug auf Helligkeit und Stetigkeit des Lichtes, Betriebs- und Unterhaltungskosten günstige Ergebnisse gehabt. Die Lichtwirkung stand der des Kohlengas-Glühlichtes nicht nach, die Kosten für die Lampenbrennstunde waren im Mittel: für Spiritus 2 bis 3,5 Pfg., für den Ersatz der Glühkörper, Zylinder u. s. w. 0,5 bis 1,5 Pfg., sodafs die Gesammtkosten zwischen 2,5 und 5 Pfg. schwankten. Das Spiritus-Glühlicht scheint für Bahnhofsbeleuchtungen, besonders bei Verwendung zweckmäfsiger und einfacher Stofsfangvorrichtungen, wirthschaftlich geeignet zu sein und dürfte die einfachen, lichtarmen Petroleumlampen vielfach verdrängen[634]).

8. γ) Steinkohlengas-Beleuchtung.

Der gröfste Theil aller Bahnhofsanlagen von mittlerer und erheblicher Bedeutung wird durch Steinkohlengas erleuchtet. Der leichte Anschlufs an vorhandene, fremde Gasanstalten, die grofse Betriebsicherheit, der einfache und wirthschaftliche Betrieb und die grofse Vertheilungsfähigkeit des Gases machen es für Bahnhofsbeleuchtungen sehr geeignet.

In den meisten Fällen wird das Gas aus öffentlichen Gasanstalten entnommen, doch bestehen noch eine Anzahl von Eisenbahn-Gaswerken in Deutschland, Oester-

634) Näheres siehe: „Zeitschrift für Spiritus-Industrie“ 1895 und 1896 (Ergänzungsheft II) Abhandlungen von Regierungsrath Kemmann und Prof. Dr. Hayduck.

reich, England u. s. w., welche durchweg vor der Einführung des elektrischen Lichtes erbaut sind. Die preufsischen Staats-Eisenbahnen besafsen im Jahre 1896 17 eigene Steinkohlen-Gasanstalten, welche im Jahre 1894/95 insgesammt 9072000 cbm Gas erzeugten, von welchen 5 926 000 cbm zur Beleuchtung von Bahnhofsanlagen, der Rest für Werkstätten u. s. w. verbraucht wurden.

Es wurden in einer Anlage weniger als 50 000 cbm, in fünf Anlagen zwischen 100 000 und 200 000 cbm, in fünf Anlagen zwischen 200 000 und 500 000 cbm, in drei Anlagen zwischen 500 000 und 1 000 000 cbm, in drei Anlagen zwischen 1 000 000 und 2 100 000 cbm Gas erzeugt.

Auf dem Westbahnhofe in Wien ist neben der neuern elektrischen Beleuchtungsanlage die eigene Kohlen-Gasanstalt beibehalten worden, welche jährlich etwa 500 000 cbm Gas erzeugt.

Eigene Gaswerke, welche vor Einführung des elektrischen Lichtes wirthschaftlich waren, wenn der Gasverbrauch eine gewisse Gröfse überstieg, dürften nach dem heutigen Stande der Beleuchtungstechnik für Bahnanlagen nicht mehr erbaut werden.

Aus 1 t Steinkohlen werden durchschnittlich 250 bis 320 cbm Gas, 550 bis 700 kg Koke, 40 bis 60 kg Theer und etwa 50 bis 100 kg Ammoniakwasser erzeugt.

Das Gewicht des Gases beträgt 0,35 bis 0,45 kg/cbm, die durchschnittliche Lichtstärke 15 bis 16 Hefnereinheiten für einen Argandbrenner von 150 l/St Gasverbrauch.

Das Gas, dessen Güte vom Gehalte an Kohlenwasserstoffen abhängt, wird unter einem mittlern Drucke von 20 bis 60 mm Wassersäule in eisernen Rohrleitungen den Verbrauchsstellen zugeführt. Ein niedrigerer Druck als 20 mm ist wegen der hierdurch bedingten schmalen und hohen, unsicher brennenden und leicht rufsenden Flammen für Bahnhofsbeleuchtungen nicht zweckmäfsig. Zur Erhaltung eines sich gleich bleibenden, günstigsten Druckes dienen besondere Druckregler in den Haupt-Zweigleitungen oder Verbrauchsregler an den einzelnen Flammen.

Die Rohrleitungsnetze bestehen in der Erde aus gufseisernen Muffenrohren, welche mit mindestens 2,5‰ Gefälle verlegt und an den tiefsten Punkten mit Wassertöpfen versehen werden. Ueber der Erde werden fast ausschliefslich schweifseiserne Rohrleitungen verwendet.

Die durch Undichtigkeiten der Rohrleitungen u. s. w. hervorgerufenen Gasverluste sind bei ausgedehnten Anlagen wegen des vielfach aufgefüllten Bodens und der ständigen Erschütterungen häufig recht bedeutend und schwanken zwischen 2 und 6% des gesammten Gasverbrauches. Es werden daher regelmäfsige Untersuchungen der Rohrnetze auf Dichtigkeit meist in der Weise ausgeführt, dafs das gesammte Rohrnetz nach Abschlufs sämmtlicher Entnahmestellen während mehrerer Stunden unter den mittlern Betriebsdruck gesetzt wird. Der Gasverlust kann dann unmittelbar am Zähler abgelesen werden.

Als Gasmesser sind vorwiegend nasse, seltener trockene im Gebrauch. Gröfsere Bahnhöfe haben vielfach einen Haupt- und eine Anzahl Unter-Gasmesser mit Absperrhähnen, durch welche einzelne Theile des gesammten Rohrnetzes abgeschlossen und deren Verbrauch besonders festgestellt werden kann. Solche Einrichtungen sind auch erforderlich für Zollschuppen, Lagerhallen, welche an Private vermiethet

sind u. s. w. Die Selbstkostenpreise des Gases einschliefslich 10% Verzinsung und Abschreibung schwanken bei den erwähnten Gasanstalten der preufsischen Staatsbahnen zwischen 4,9 bei der gröfsten und 16 und 22 Pf/cbm bei den beiden kleinsten Anlagen; im Mittel betragen sie 10 Pf/cbm. Beim Bezuge des Gases aus fremden Anstalten schwankt der Gaspreis in Deutschland zwischen 13 und 25 Pf/cbm; in England geht derselbe bis auf 7 Pf/cbm (Leicester, Bradford) herab.

γ) A. Schnittbrenner, Argandbrenner.

Der Schnittbrenner dient zur Beleuchtung von Aufsenräumen, Bahnsteigen, Gleisanlagen, Zufuhrstrafsen, Rampen u. s. w. in Glaslaternen und zur Erhellung von Innenräumen untergeordneter Bedeutung, Gepäckabfertigungen, Güterböden u. s. w. Je nach Gröfse und Gasverbrauch von 60 bis 200 l/St. beträgt seine Lichtstärke 5 bis 16 H. L.

Für Aufsenbeleuchtungen beträgt die Lichtpunkthöhe der Brenner 3 bis 3,5 m und der Abstand der fast ausschliefslich gufseisernen Ständer 20 bis 50 m. Die bei diesen Verhältnissen erzielte Beleuchtungswirkung ist nur gering. Auch durch Bray-Brenner, welche mit 350 l/St Gas etwa 35 H. L. erzeugen, wird keine erheblich bessere Erhellung erzielt.

Für die Beleuchtung von Weichensignalen, durchscheinenden Schildern und Abortanlagen sind Schnittbrenner mittlerer Gröfse ausreichend.

Etwas günstiger in Bezug auf Lichtausbeute und Flammenbildung ist der Argandbrenner, aus welchem das Gas in feiner Zertheilung ausströmt, und bei dem der Glaszylinder eine kräftigere Luftzuführung bewirkt. Der Gasverbrauch beträgt 200 bis 220 l/St, die Lichtstärke bis 20 H. L. Diese Brenner werden fast ausschliefslich für Innenbeleuchtung verwendet, da einfache Glaslaternen zum Schutze der Zylinder und Brenner gegen Witterungseinflüsse, Staub, Rauch nicht ausreichen, die Anwendung von für Aufsenbeleuchtung geeigneten kostspieligen Laternen aber nicht lohnt. Für gröfsere Innenräume, welche gut beleuchtet sein müssen, werden die Argandbrenner mit Lichtschirmen, Glocken oder verzierten Tulpen ausgerüstet und zu mehreren auf Gaskronen, oder einzeln und paarweise auf Wandarmen angebracht.

Die Beleuchtung der einzelnen Arbeitsplätze in Diensträumen, Telegraphenzimmern, Güterabfertigungen u. s. w. erfolgt meist durch Argandbrenner.

Ein Hauptmangel aller vorstehend besprochenen Beleuchtungskörper ist die bedeutende Wärmeentwickelung und Verschlechterung der Luft bei gröfserer Anzahl der Lampen in einem Raume.

Das Bedürfnis nach erhöhten Beleuchtungswirkungen und der Kampf gegen das elektrische Licht hat in den letzten 15 Jahren Gasbrenner von grofser Lichtstärke bei verhältnismäfsig geringem Gasverbrauche hervorgebracht, welche für die Beleuchtung von Bahnhofsanlagen vielfache Verwendung gefunden haben.

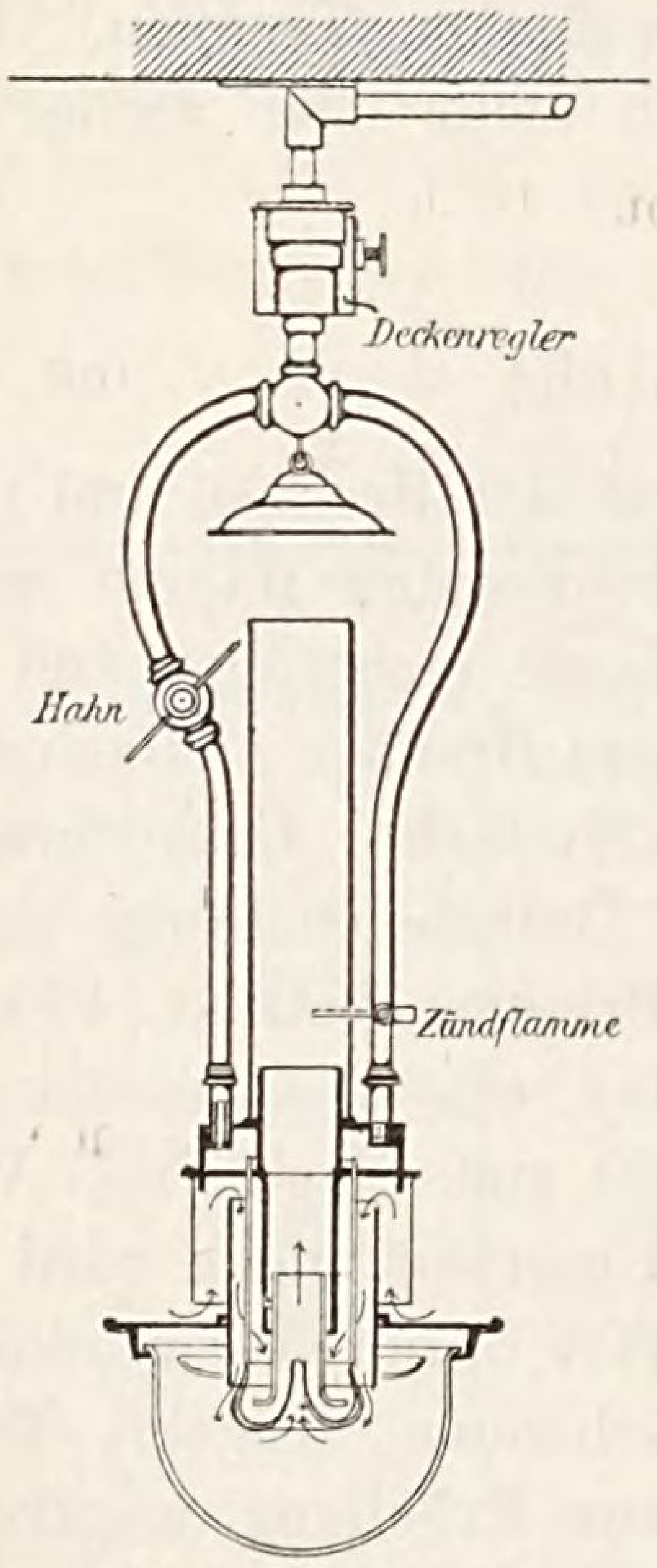
γ) B. Regenerativ-Gasbrenner.

Der älteste ist der Regenerativ-Gasbrenner von Siemens, welcher durch gleichzeitige Vorwärmung der Verbrennungsluft und des Gases eine sehr weifse, ruhige und geschlossene Flamme von grofser Lichtstärke erzeugt und nebenher eine kräftige Lüftung der Innenräume bewirkt.

Aus 100 l/St Gas werden 14 bis 18,5 H. L. Lichtstärke erzeugt. Die von 50 bis 800 H. L. entwickelnden Brenner sind für allgemeine Beleuchtung gröfserer geschlossener Räume, Vorplätze von Empfangsgebäuden, Bahnsteighallen und vereinzelt auch für Gleisanlagen[635]) angewandt, aber wegen ihrer starken Schattenwirkung, des grofsen Gasverbrauches und des erforderlichen Nachstellens während der ersten halben Brennstunde kaum noch ausgeführt.

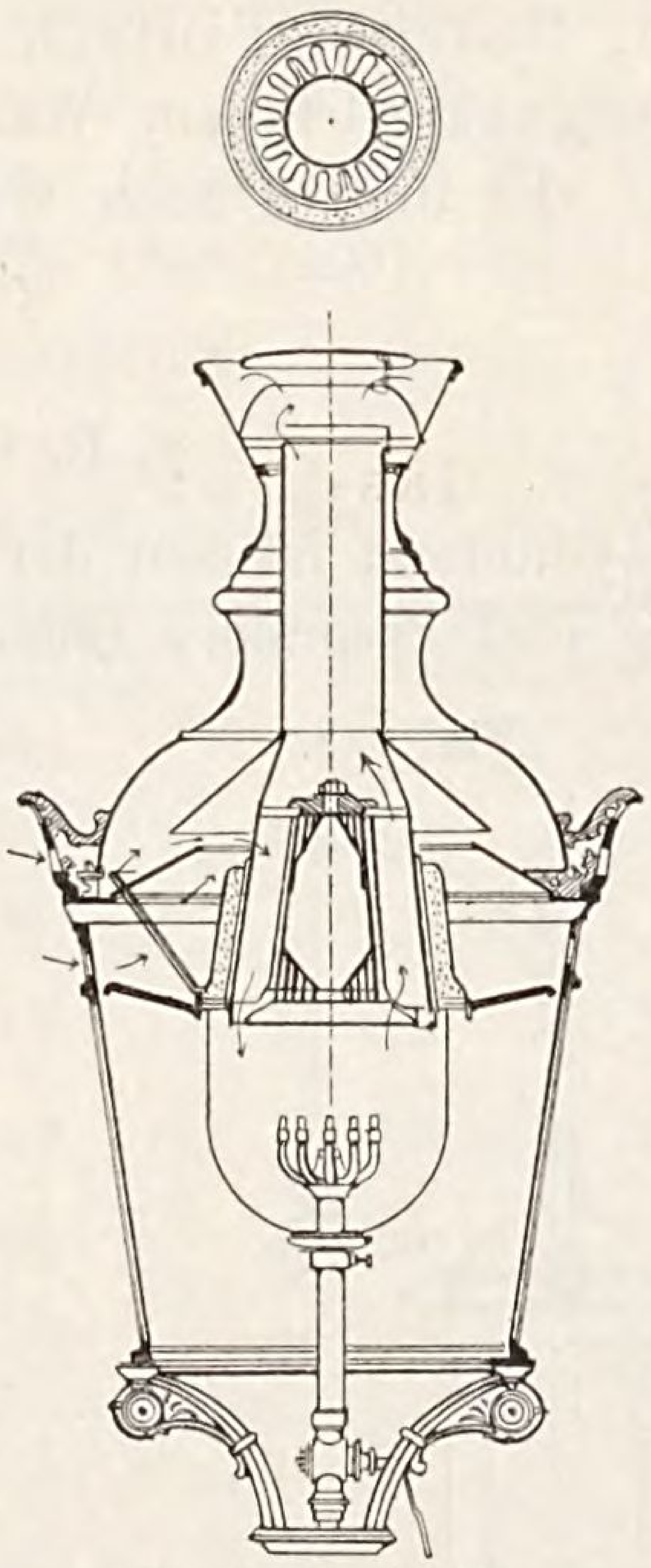
Diese Uebelstände sind bei Siemens' invertiertem Regenerativ-Brenner (Textabb. 946) vermieden. Brennergröfsen, Gasverbrauch und mittlere Lichtstärken sind für diese in der Zusammenstellung XL, S. 818, bereits mitgetheilt.

Fig. 946.



Mafsstab 1 : 10.
Siemens' invertierter Regenerativ-Brenner.

Fig. 947.



Mafsstab 1 : 20.
„Regina"-Brenner von Schülke, Brandholt & Co., Berlin.

Bei gleichem Gasverbrauche geben sie 50 bis 75 % mehr Licht als die älteren Regenerativ-Brenner.

Die Lichtpunkthöhe der nach unten durch eine Glasglocke abgeschlossenen Flamme schwankt je nach der Gröfse zwischen 2 und 4 m; die Zündung erfolgt durch eine jedesmal anzusteckende, oder durch eine dauernd brennende, innere Zündflamme. Für jeden Brenner ist, wie bei allen ähnlichen Lampen, ein Druckregler erforderlich, welcher meist an der Decke angebracht wird.

Das Anwendungsgebiet dieser Lampen ist dasselbe, wie das der aufrecht stehenden Regenerativ-Brenner. Für Innenräume werden sie häufig mit Spiegel, für Aufsenbeleuchtung mit Wind- und Regenschutzeinrichtung versehen. Für Bahnhofsvorplätze werden diese Brenner meist auf gufseisernen Ständern von

[635]) Edgehill Verschiebebahnhof bei Liverpool; 24 Siemens-Lampen.

3,3 bis 4,8 m Höhe in sturmsicheren Laternen aufgestellt, welche häufig noch einen Schnittbrenner für die verkehrslose Nachtzeit enthalten.

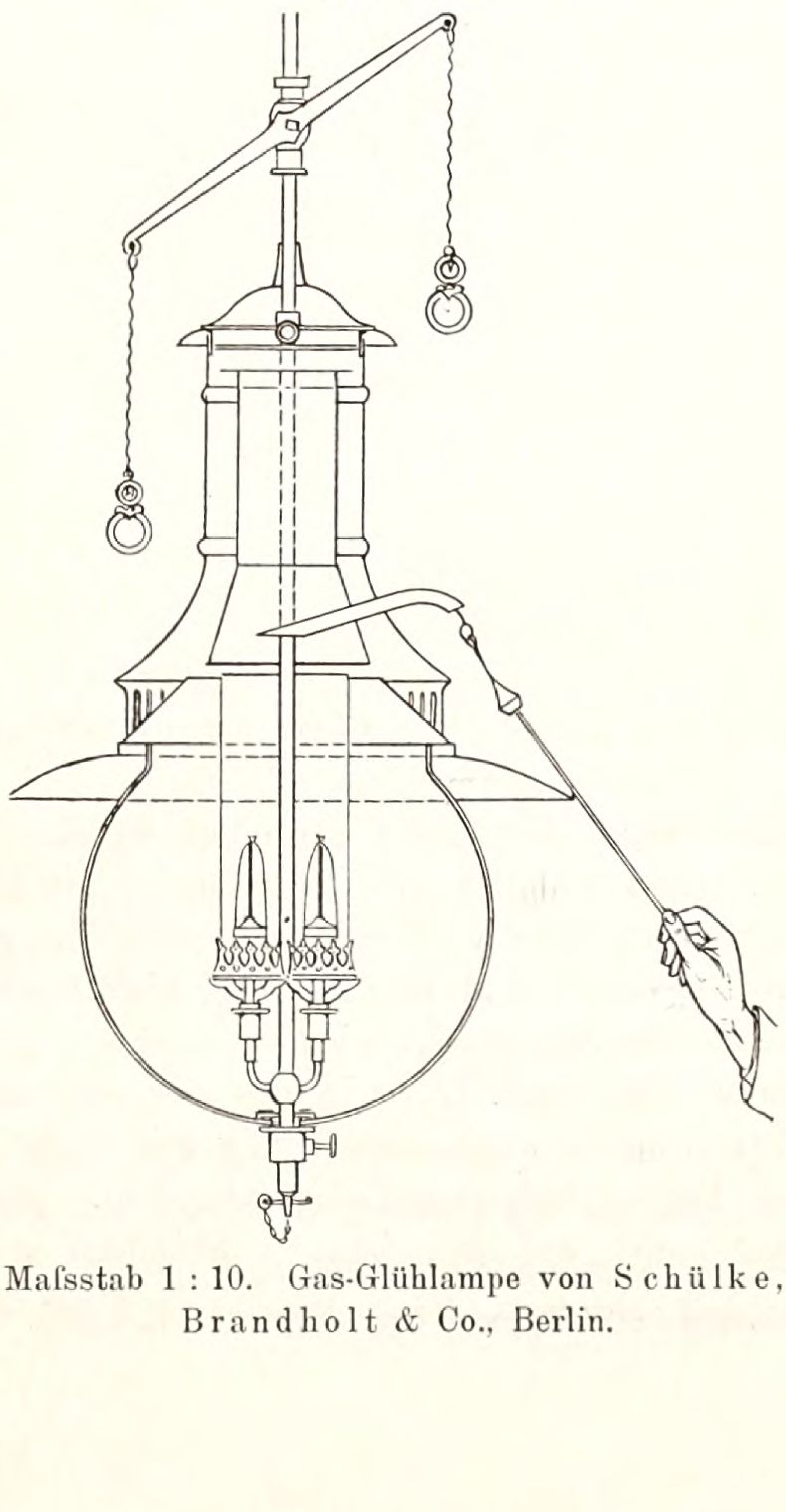
Bei dem „Regina"-Brenner von Schülke, Brandholt & Co., Berlin (Textabb. 947), welcher früher vielfach auf Berliner Bahnhöfen und in Paris verwendet ist, wird nur die Luft vorgewärmt. Da diese Lampe bei sehr niedrigem Gasdrucke (12 bis 20 mm) brennt, ist sie gegen äufsere Einflüsse sehr empfindlich und mufs für Aufsenbeleuchtung in besonders wettersicherer Laterne untergebracht sein. Nach der in Textabb. 938 gegebenen Lichtvertheilungslinie ist dieser Brenner zur gleichmäfsigen Bodenbeleuchtung besonders geeignet.

Auf ähnlichen Grundsätzen, wie die besprochenen, beruhen auch die Lampen von Wenham, Butzke, Pintsch u. s. w., welche zur Beleuchtung von Innenräumen, in Empfangsgebäuden, Wartesälen, Zugängen, Treppen, Gepäckabfertigungen u. s. w. viel in Gebrauch sind und sich mehr oder weniger gut bewährt haben.

γ) B. Gas-Glühlicht.

Das Gas-Glühlicht ist seit der Verbilligung der Brenner und Glühkörper für die allgemeine und besondere Beleuchtung geschlossener Räume in grofsem Umfange eingeführt und hat die übrigen Brenner vielfach verdrängt. Der stündliche Gasverbrauch der für Innenbeleuchtung gebräuchlichen Brenner beträgt 100 bis 120 l/St. bei einem Gasdrucke von 20 bis 40 mm. Nach Prof. Wedding's[636]) Untersuchungen wird das Glühlicht erst durch Verwendung von Lichtschirmen, Kugeln, Tulpen u. s. w. zur Erhellung wagerechter Flächen besonders geeignet, wie die Lichtvertheilungs-Linien Textabb. 939 zeigen.

Fig. 948.



Mafsstab 1 : 10. Gas-Glühlampe von Schülke, Brandholt & Co., Berlin.

Für geschlossene Räume haben sich die Lampen bei sachgemäfser Behandlung gut bewährt, die Kosten sind bei besserer Beleuchtung in der Regel geringer, als bei den älteren Brennern. Die geringe Wärme und Kohlensäuere-Entwickelung machen sie für stark besetzte gröfsere Diensträume besonders geeignet.

636) Elektrotechnische Zeitschrift 1893, Heft 21, S. 313.

Bei der Aufsenbeleuchtung von Bahnhöfen verringerte sich das Beleuchtungsvermögen der Glühkörper anfangs wesentlich unter dem Einflusse der Luft-Feuchtigkeit, verbrennbaren Staubes, des Rauches und stürmischer Witterung. Die beständigen Erschütterungen durch den Bahnbetrieb bewirkten rasche Zerstörung der Glühkörper. Diese Uebelstände sind indes durch Verwendung dicht schliefsender Laternen oder Umhüllungen, welche einen ausreichenden Schutz für die Glühkörper bieten und durch Anbringung geeigneter, meist federnder Buffer-Vorrichtungen gegen den Einflufs der Stöfse soweit beseitigt, dafs das Gas-Glühlicht auch für Aufsenbeleuchtungen gut verwendbar ist.

Unter den mannigfaltigen Bauarten erscheint diejenige von Schülke, Brandholt & Co., Berlin, (Textabb. 948), besonders erwähnenswerth.

Aufser den Glühkörpern gewöhnlicher Gröfse von 110 l/St. Gasverbrauch haben diese Lampen vielfach gröfsere Glühkörper, welche mit 200 l/St. 100 H. L. erzeugen sollen und bis zu fünf in einer Laterne angebracht sind.

Als zweckmäfsig haben sich folgende Verhältnisse erwiesen:

Zusammenstellung XLVIII.

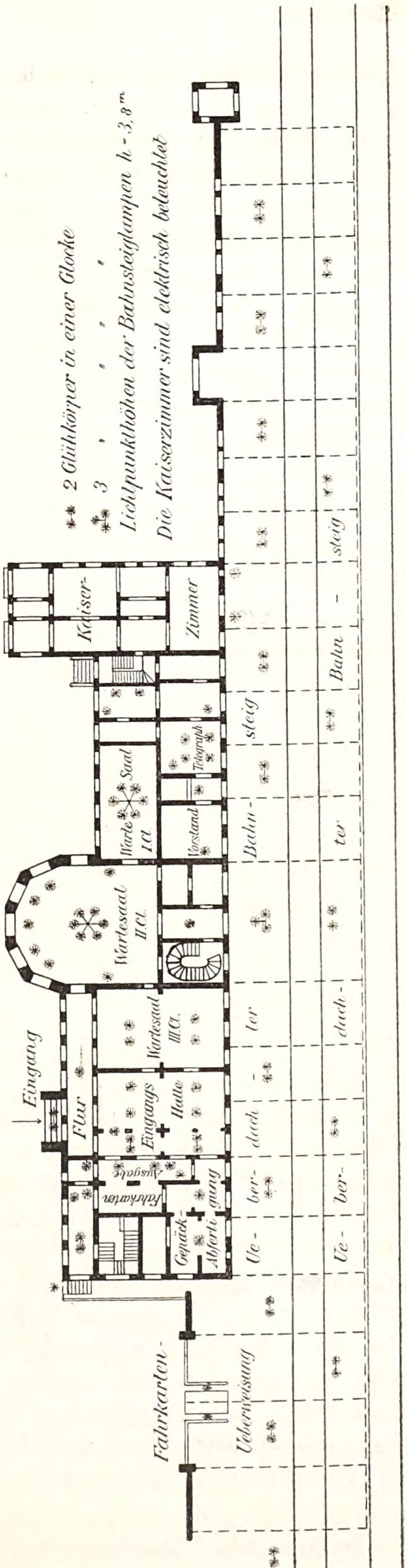
Anzahl der Glühkörper in der Lampe	Gasverbrauch l/St.	Rechnungsmäfsige Lichtstärke H. L.	Zweckmäfsige Lichtpunkthöhe m	Zweckmäfsige Entfernung der Lampen für Bahnsteige m	Zweckmäfsige Entfernung der Lampen für Gleise m
1	110	60	3,5	10—12	22
2	220	120	4,0	12—16	27
3	330	180	4,5	16—20	33
5	550	300	5—6	24—30	40—50

Die Laternen werden an Ständern, oder den Ueberdachungen angebracht. Die Zündung geschieht entweder von aufsen durch das Zündrohr (Textabb. 948), durch den Schornstein, oder bei mehr, als 2 Brennern durch ständig brennende Zündflammen in den Glühkörpern, oder über den kurzen Cylindern. Häufig werden die Leitungen für Haupt- und Zündflammen getrennt und jede für sich abstellbar ausgeführt. Die gleichzeitige Entzündung und Löschung sämmtlicher Flammen wird dann durch das Oeffnen und Schliefsen des Hahnes der Hauptleitung bewirkt (Osnabrück).

Als Beispiel einer gröfsern Gasglühlicht-Anlage zeigt Textabb. 949 den Grundrifs des Empfangsgebäudes und der überdachten Bahnsteige in Potsdam. Die Anordnung und Vertheilung der Flammen von 110 l/St. geht aus der Darstellung hervor. Im Ganzen sind 133 Glühkörper angebracht, von welchen auf den Vorplatz 9, den Güterschuppen 14, einen Stellwerksthurm 6 entfallen und 41 zu zweien oder dreien in Schülke-Lampen an der eisernen Bahnsteig-Ueberdachung aufgehängt sind. Die Beleuchtung ist in allen Theilen sehr reichlich und hat sich in jeder Beziehung bewährt.

Sehr zweckmäfsig ist das Glühlicht für die Beleuchtung von durch-

Fig. 949.



Mafsstab 1 : 750. Gas-Glühlicht-Erleuchtung des Empfangsgebäudes und der Bahnsteige auf Bahnhof Potsdam.

scheinenden Schildern. Für gröfsere Gleisanlagen ist es bisher wenig verwendet, doch haben sich einzelne Anlagen (Osterode, Westend, Stendal, Kiel) der preufsischen Staatsbahnen gut bewährt. An anderen Orten wurde von den Verschiebe-Mannschaften über starkes Blenden und starke Schattenbildung der verhältnismäfsig niedrig hängenden Lampen geklagt. Die Glühhörper halten sich in Hängelampen, bei denen die Erschütterungen geringer sind, und auf Wandarmen besser, als in festen Standlaternen. Ihre Lebensdauer hängt weniger von der Brenndauer, als von zufälligen Beschädigungen beim Zerspringen der Cylinder, Putzen, Anzünden, Sturm u. s. w. ab. Im Mittel kann sie zu 500 bis 600 Brennstunden, gleich derjenigen eines guten Glascylinders gerechnet werden. Die Kosten beider Theile für 1000 Brennstunden betragen bei den heutigen Preisen 1,5 bis 2,5 M. Hierzu sind die Kosten des Gases und 10 % der Anlagekosten für Verzinsung und Abschreibung, sowie ein geringer Betrag für Instandhaltung, Reinigung und Bedienung zu rechnen. Nach den bei den verschiedenen Bahnhöfen gesammelten Erfahrungen sind durch die Verwendung von Gasglühlicht gegenüber der Beleuchtung mittels gewöhnlicher Flammen Kosten-Ersparnisse bis zu 45 % bei guter Erhellung erreicht worden.

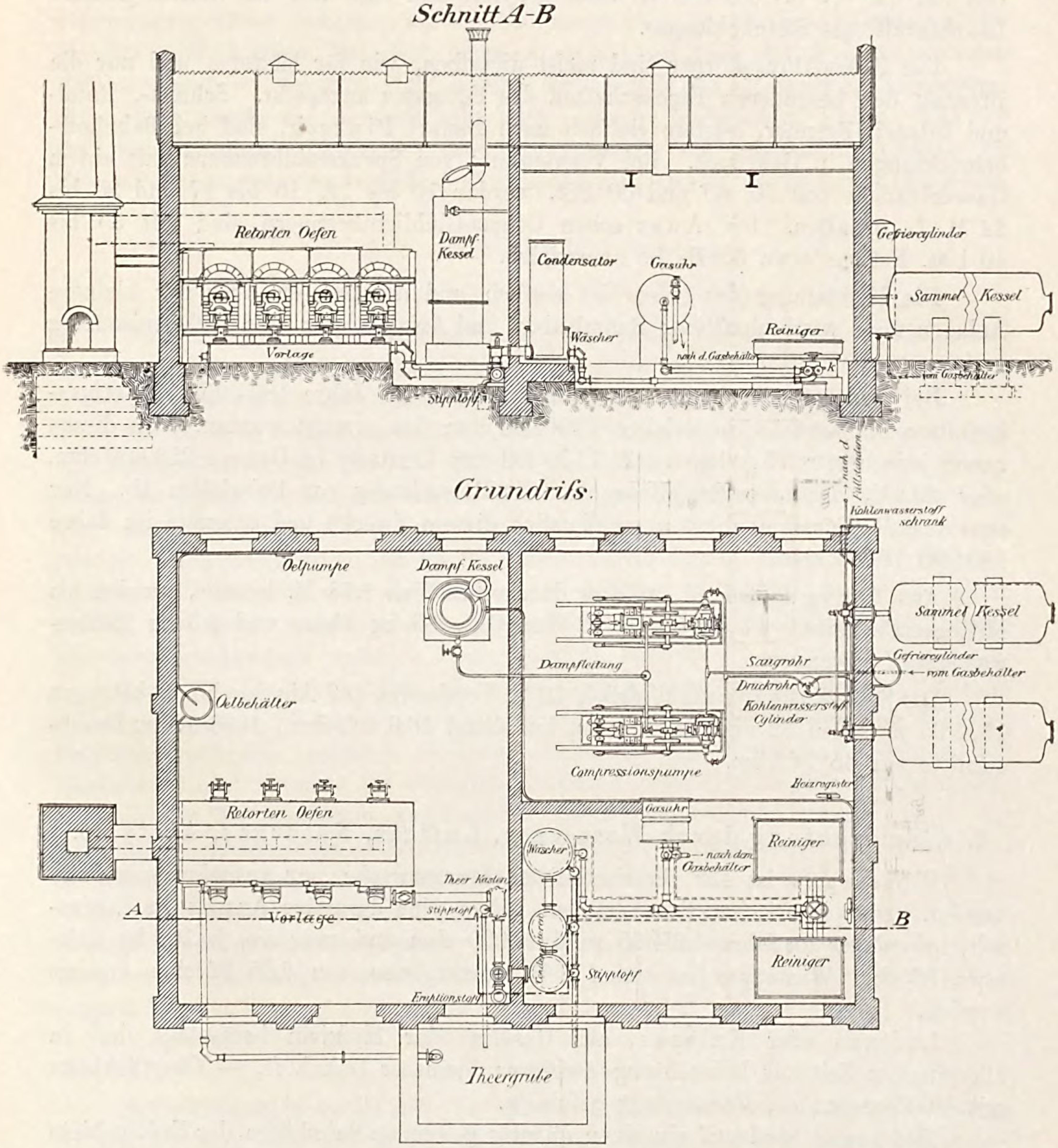
8. δ) Fettgas-Beleuchtung.

Das Fettgas, eingeführt von Pintsch in Berlin, wird zur Beleuchtung einzelner Bahnhöfe ver-

wendet, auf welchen Fettgasanstalten für die Erleuchtung der Eisenbahnwagen vorhanden sind.

Es wird meistens aus Fetten oder Oelen untergeordneter Art hergestellt, welche in Deutschland besonders bei der Paraffin-Erzeugung in dem Braunkohlen-

Fig. 950.



Mafsstab 1 : 250. Fettgas-Anstalt nach Pintsch.

becken um Halle und Weifsenfels als Rückstände gewonnen werden. In Oesterreich, Italien, Frankreich und England liefern bituminöse Schiefer, in Rufs-

land und Amerika die Rückstände der Petroleum-Bereitung die Rohstoffe für das Fettgas.

Textabb. 950 zeigt die Anordnung einer Fettgasanstalt nach der Bauart Pintsch.

Das durch trockene Destillation des kohlenwasserstoffreichen Oeles gewonnene Gas hat das 0,7 bis 0,8fache Gewicht der Luft und eine drei- bis viermal gröfsere Leuchtkraft, als Steinkohlengas.

Die Beleuchtungskörper sind meist dieselben, wie für letzteres und nur die Brenner den besonderen Eigenschaften des Fettgases angepafst. Schnitt-, Rund- und Intensiv-Brenner, letztere vielfach nach Bauart Pintsch, sind bei Bahnhofsbeleuchtungen in Gebrauch. Bei Verwendung von Specksteinbrennern mit einem Gasverbrauche von 30, 45 und 60 l/St. werden 10 bis 12, 15 bis 17 und 20 bis 22 H. L. erhalten. Bei Auer'schen Oelgas-Glühlichtbrennern sind mit 35 bis 40 l/St. Fettgas etwa 60 H. L. zu erzielen.

Die Herstellung des Gases ist einfach und der Betrieb auch für kleinere Anlagen noch wirthschaftlich; Raumbedarf und Anlagekosten sind verhältnismäfsig gering.

Bei den preufsischen Staatsbahnen waren im Jahre 1894/95 47 Fettgasanstalten im Betriebe, in welchen 4200000 cbm Gas erzeugt wurden. Von diesen gaben jedoch nur 17 Anlagen mit 1130000 cbm Leistung im Ganzen 258,600 cbm, oder 22,9 % des erzeugten Gases für die Beleuchtung von Bahnhöfen ab. Nur eine Anstalt (Börssum) dient ausschliefslich diesem Zwecke und erzeugte im Jahre 1894/95 16000 cbm.

Aus 100 kg Paraffinöl, welches durchschnittlich 8,78 M. kostete, wurden als Mittelwerthe dieser 17 Anstalten 52 cbm Gas, 33 kg Theer und 3,3 kg Kohlenwasserstoff gewonnen.

Die Selbstkosten, einschliefslich 10 % Verzinsung und Abschreibung, betrugen 1894/95 zwischen 32 und 74 Pf./cbm, im Mittel 46,6 Pf./cbm., 1896/97 im Durchschnitte nur 35 Pf./cbm.

8. ε) Beleuchtung durch Wassergas, Luftgas, Naturgas, Acetylen.

Wassergas ist für Bahnhofs-Beleuchtungszwecke nur ausnahmsweise verwendet. Die preufsischen Staatsbahnen haben eine derartige Anstalt in Königszelt, in welcher im Jahre 1894/95 rund 17000 cbm und zwar aus je 100 kg Koke etwa 53 cbm Wassergas zu einem Selbstkostenpreise von 6,35 Pf./cbm erzeugt wurden.

Luftgas oder Kaltgas, aus Gasolin oder Hydririn hergestellt, hat in allerjüngster Zeit zur Beleuchtung mehrerer kleinerer Bahnhöfe, — Obertürkheim mit 40 Flammen —, Verwendung gefunden.

Naturgas wird auf einzelnen günstig gelegenen Bahnhöfen der Erdölgebiete in Nord-Amerika verwendet.

Das Acetylen, welches in einfachster Weise durch Zufügen von Wasser aus Calcium-Carbid erhalten wird, besitzt eine zwölf- bis fünfzehnmal gröfsere Leuchtkraft als Steinkohlengas und verbrennt in geeigneten Brennern und bei zweck-

entsprechender Luftzuführung mit sehr heller, weifser Flamme ohne wesentliche Wärmeentwickelung.

Zur Zeit kostet 1 kg Calcium-Carbid, aus welchem 250 bis 300 l Acetylen entwickelt werden, noch 30 bis 40 Pf. Schon bei diesem hohen Preise, bei welchem 1 cbm Acetylen einschliefslich der Nebenkosten 1,2 bis 1,5 M. kostet, ist es wegen seiner mindestens zwölffach gröfsern Leuchtkraft für gleiche Beleuchtungswirkung nicht theurer, als Steinkohlengas bei 10 Pf./cbm. Besonders für kleinere und mittlere Bahnhöfe ohne Anschlufs an eine Steinkohlen-Gasanstalt und für gröfsere Bahnhöfe, für welche die Einrichtung elektrischer Beleuchtung nicht lohnt, dürfte das Acetylen sehr bald vielfache Verwendung finden. Zur Zeit sind bereits einzelne kleinere Beleuchtungsanlagen mit reinem Acetylengas für Bahnhöfe in Ausführung begriffen, so Schlachtensee mit 22, Oliva mit 40 Flammen.

8. ζ) Elektrische Beleuchtung.

ζ) A. Strombezug aus eigenen oder fremden Anlagen.

Die Erzeugung des elektrischen Stromes erfolgt in den meisten Fällen der Unabhängigkeit und Wirthschaftlichkeit wegen in eigenen, den Eisenbahn-Verwaltungen gehörenden Kraftanlagen.

Aus fremden Erzeugungsanlagen wird der Strom vielfach dann bezogen, wenn bei genügender Gewähr für die Zuverlässigkeit der Stromlieferung der Strombedarf zu gering ist, um eine eigene Kraftanlage wirthschaftlich zu rechtfertigen, oder wenn besondere Umstände, Platzmangel u. s. w. zum Bezuge von aufsen zwingen. Die Gelegenheit, Strom zu annehmbarem Preise zu beziehen, hat vielfach zur Einführung der elektrischen Beleuchtung auch für solche Bahnhöfe geführt, für welche wegen ihrer geringen Bedeutung die Errichtung einer eigenen Stromerzeugungsanlage nicht in Frage kommen konnte.

Von 180 im Jahre 1895 elektrisch beleuchteten Bahnhöfen, von welchen auf Preufsen etwa 60, auf die übrigen deutschen Staaten 21, Oesterreich, Ungarn, Belgien, Frankreich, Schweiz, Holland, Dänemark und Norwegen zusammen 53, England 26 und Amerika 20 entfallen, besitzen etwa 150 eigene Kraftanlagen, während für 30 der Strom aus fremden Elektrizitätswerken bezogen wird. Im Bereiche der preufsischen Staatsbahnen waren von den im Januar 1894 im Betriebe befindlichen 57 elektrischen Beleuchtungsanlagen nur 5, d. h. 9%, an fremde Werke angeschlossen. Von den 52 eigenen Anlagen dienten 35 ausschliefslich zur Erzeugung von elektrischem Strome, während 17 gleichzeitig noch andere Betriebe, Wasserstationen, Prefswasseranlagen u. s. w. mit Dampf oder Betriebskraft versorgten.

ζ) B. Stromart.

Sowohl Gleichstrom, als auch ein- oder mehrphasiger Wechselstrom, jede Stromgattung für sich, oder gleichzeitig neben einer andern wirkend, haben für Bahnhofsbeleuchtungen Verwendung gefunden. Am meisten verbreitet ist der Gleichstrom; einphasigen Wechselstrom findet man meist bei älteren Anlagen. Der neuerdings eingeführte Mehrphasenstrom ist in jüngster Zeit bei mehreren ausgedehnten Werken zur Verwendung gelangt. Von den erwähnten 180 elektrischen

Beleuchtungsanlagen arbeiten etwa 140 ausschliefslich mit Gleichstrom, 25 mit Wechselstrom, davon 5 mit Mehrphasenstrom, und 15 mit beiden Stromarten. Von den 57 Bahnhöfen der preufsischen Staatsbahnen werden 52 durch Gleichstrom, 5 durch einphasigen Wechselstrom erleuchtet.

Das Ueberwiegen des Gleichstromes ist durch folgende Verhältnisse begründet:

Das Ausdehnungsgebiet der meisten Bahnhöfe ist so beschränkt, dafs die Fortleitung und Vertheilung des Stromes bei günstiger Lage der Erzeugungstelle durch Gleichstrom von mäfsiger Spannung in einfacher und wirthschaftlicher Weise ausführbar ist.

In Bezug auf Lichtausbeute, Beleuchtungswirkung und Kraftverbrauch sind die Gleichstrom-Bogenlampen nach S. 823 den Wechselstromlampen überlegen; letztere erzeugen ferner meist ein brummendes Geräusch und erfordern die ausschliefsliche Verwendung der theuereren Dochtkohlen.

Gleichstrom ist bei gleicher Spannung weniger gefährlich als Wechselstrom.

Der Gleichstrom gestattet in einfacher Weise die Aufspeicherung eines Vorrathes, welcher bei Störungen und aufserhalb der Betriebszeit der Kraftanlage, besonders zum Tagesbetriebe bei geringem Stromverbrauche, verwendet werden kann.

Für elektrische Antriebe, welche vielfach von den Beleuchtungsanlagen mit Strom versorgt werden, gilt Gleichstrom bezüglich der Anlauffähigkeit und besonders für stark wechselnde Belastung für zuverlässiger, als einphasiger und für einfacher, als mehrphasiger Wechselstrom.

Wesentliche Vortheile bietet der Wechselstrom gegenüber dem Gleichstrome nur da, wo die Stromerzeugungsanlage wegen Platzmangels, grofser Ausdehnung des Beleuchtungsgebietes (Dresden), zur Nutzbarmachung einer entfernten Wasserkraft (Biel), oder zur Versorgung mehrerer benachbarter Bahnhöfe von einer gemeinschaftlichen Kraftanlage aus (Oos-Baden-Rastatt, Offenburg-Appenweier) von den Schwerpunkten des Stromverbrauches weit entfernt liegt. Soll bei derartigen Anlagen der elektrische Strom wesentlich mit zum Betriebe von elektrischen Antrieben dienen, so wird in jüngster Zeit der Mehrphasen-Wechselstrom dem einphasigen meist vorgezogen.

Für die Wahl der Stromart sollte in erster Linie die unbedingte Betriebsicherheit und Zuverlässigkeit bei gröfstmöglicher Einfachheit und erst an zweiter Stelle die Sparsamkeit mafsgebend sein.

ζ) C. Stromspannung.

Die bei Bahnhofsbeleuchtungen vorkommenden Stromspannungen schwanken für Gleich- und Wechselstromanlagen zwischen 50 und 2500 beziehungsweise 3500 Volt. Während auf dem europäischen Festlande, insbesondere in Deutschland für Gleichstrom eine Spannung von 600 bis 800 Volt als zweckmäfsige obere Grenze angesehen wird, sind in Amerika für Gleichstrom Spannungen bis 2500 Volt bei 50 Lampen in einem Stromkreise vielfach in Gebrauch. Derartige Anlagen sind vereinzelt auch in anderen Ländern, besonders in England ausgeführt worden. Von den 52 Gleichstromanlagen der preufsischen Staatsbahnen werden 47 mit 100 bis 120, beziehungsweise 200 bis 240 Volt, je nach der Vertheilung durch Zwei-,

oder Dreileiter, und 5 mit niedrigerer oder höherer Spannung bis 780 Volt betrieben.

Für Wechselstromanlagen sind die in den einzelnen Ländern üblichen Spannungen weniger verschieden, da Wechselströme von hoher Spannung durch ruhende Umformer in einfacherer und gefahrloserer Weise erzeugt werden können, als Gleichströme derselben Spannung, da ferner bei Gleichstromanlagen die Anzahl der hintereinander zu schaltenden Bogenlampen die Höhe der Maschinenspannung bestimmt, während bei Wechselstrom die Anzahl der im sekundären Stromkreise des Umformers liegenden Bogenlampen und die Klemmenspannung der Dynamomaschine unabhängig von einander sind.

ζ) D. Schaltung der Lampen.

Die für Bahnhofs-Beleuchtungen wesentlichsten Lichtquellen, die Bogenlampen, werden nur bei einigen wenigen Anlagen (Wilhelmsburg, Saint-Lazare in Paris u. a.) bei 75 bis 80 Volt Netzspannung, nebeneinander, sonst fast ausschliefslich in Reihen geschaltet. Meist sind bei Gleichstrom zwei, bei Wechselstrom zwei oder drei Lampen hintereinander geschaltet, entsprechend 110 bis 120 Volt Spannung, welche die gleichzeitige Verwendung von Glühlampen üblicher Spannung gestattet. Bei gröfseren mit Dreileitervertheilung ausgeführten Anlagen werden zur Ersparung von Leitungen häufig vier gleichzeitig brennende Bogenlampen zwischen die beiden Aufsenleiter hintereinander gelegt.

Reine Bogenlicht-Anlagen mit 5 bis 12 in Reihe geschalteten Lampen sind in Europa nicht häufig, dagegen in Amerika vielfach angewandt. Hier hat man zur Herabminderung der Anlagekosten bis zu 50 Bogenlampen in einen Stromkreis hintereinandergeschaltet, wobei indes eine beliebige Anzahl ohne Kraftverlust gelöscht, d. h. kurz geschlossen werden kann, da sich die Klemmspannung der jedem Stromkreise zugehörigen, besondern Dynamomaschine selbstthätig nach der Zahl der brennenden Lampen einstellt. Derartige Anlagen lafsen hinsichtlich der Betriebsicherheit viel zu wünschen übrig, da bei einem Bruche der ausgedehnten Stromleitungen sämmtliche Lampen auf einmal erlöschen, bei Sturm und Unfällen grade bei gröfstem Lichtbedarfe.

Um derartige Störungen möglichst auszuschliefsen, erscheint es nach den bisherigen Erfahrungen rathsam, nur 6 bis 8, höchstens 10 Lampen in einem Stromkreise zu vereinigen und die Anzahl der letzteren zu vermehren. Hierdurch wird der Vortheil erzielt, dafs die Stromstärke der Bogenlampen den Anforderungen der einzelnen Beleuchtungsgebiete besser angepafst werden kann, und der Nachtheil vermieden, dafs Lampen für Innen- und Aufsenräume in einem Stromkreise liegen.

Zwei benachbarte Lampen sollten nie demselben Stromkreise angehören, damit nach Erlöschen der Lampen eines Stromkreises das Bahngebiet stets, wenn auch schwächer, erleuchtet bleibt. Sollen bei Gleichstrom-Anlagen gewöhnlicher — nicht amerikanischer — Bauart einzelne Bogenlampen aus einem Stromkreise ausgeschaltet werden, oder eine Lampe bei 110 bis 120 Volt Netzspannung einzeln brennen, so mufs an deren Stelle ein Ersatzwiderstand treten. Da hierbei der Arbeitsaufwand derselbe bleibt, so ist dies Verfahren unzweckmäfsig.

Bei Wechselstrom werden an Stelle induktionsfreier Widerstände Drossel-

spulen mit den Bogenlampen in Reihe, oder bei grösserer Lampenzahl neben jede einzelne geschaltet. Die nach dem Verlöschen der Lampe zu vernichtende Spannung wird durch die Drosselspule bei sehr geringem Arbeitsverluste in dieser abgedämpft.

Die Glühlampen werden zur Erzielung gegenseitiger Unabhängigkeit fast ausschliefslich nebeneinander und einzeln geschaltet. Nur in besonderen Fällen, wenn z. B. eine geringe Anzahl an eine Bogenlicht-Anlage mit hoher Betriebspannung angeschlossen werden soll, werden mehrere Glühlampen üblicher oder aufsergewöhnlicher Spannung von 100 bis 220 Volt in Reihenschaltung verwendet. So sind in amerikanischen Bahn-Beleuchtungsanlagen, welche den Strom häufig aus fremden Werken mit 500 Volt Spannung beziehen, mehrfach je 5 Glühlampen von 100 Volt hintereinander geschaltet. Die Station Klapperthal-Park der Philadelphia und Reading-Eisenbahn weist z. B. 19 solcher nebeneinander geschalteter Reihen zu 5 Glühlampen auf. Die neue Lichtanlage der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn zu Wien, welche mit 300 Volt Betriebsspannung für je 6 Bogenlampen in einer Reihe arbeitet, enthält 14 zu zweien hintereinander geschaltete Glühlampen von 150 Volt Spannung.

Um beim Durchbrennen einer Glühlampe das gleichzeitige Verlöschen der zugehörigen zu verhindern, ist jede mit einer selbstthätigen Vorrichtung zur Einschaltung eines entsprechenden Widerstandes ausgerüstet; neuerdings wird hierfür bei Wechselstrom auch die erwähnte Drosselspule verwendet.

ζ) E. Anordnung der Stromleiter.

Bei einem grofsen Theile der älteren Anlagen in Europa und bei fast allen amerikanischen ist die Bogenlampen-Beleuchtung vollständig von derjenigen mittels Glühlampen getrennt, für jede sind besondere Stromerzeuger vorhanden. Hierdurch und durch die Nothwendigkeit, auch Aushülfs-Maschinen zweifacher Art vorsehen zu müssen, werden solche Werke theuer in der Anlage und weniger einfach in der Betriebsführung. Daher wird der Strom in allen neueren europäischen und letzthin auch in amerikanischen Anlagen einem gemeinsamen Netze entnommen, oder von gemeinsamen Dynamomaschinen erzeugt, und die Bogenlampen-Reihen werden mit den Glühlampen nebeneinander geschaltet.

Bei kleineren Anlagen wird meist die Zweileiter-, für ausgedehntere die Dreileiter-Anordnung gewählt, welche gegen erstere etwa 25 % geringere Leitungskosten verursacht. Annähernd gleichmäfsige Belastung beider Hälften des Dreileiternetzes kann meist durch entsprechende Vertheilung von gleichzeitig brennenden Lampen auf beide Seiten des Mittelleiters erzielt werden. Wo erhebliche Verschiedenheiten in der Belastung der beiden Netzhälften nicht zu vermeiden sind, werden behufs Verminderung des Mittelleiter-Querschnittes Ausgleichdynamos — Nullmaschinen —, angewandt, in welchen der Ueberschufs der einen Netzhälfte Strom für die andere erzeugt[637]). Eine derartige Schaltung ist auf Bahnhof Gleiwitz verwendet. Zur Speisung jeder Hälfte des Netzes war bisher, sofern keine Speicheranlage zur Spannungstheilung vorgesehen wurde, je eine Dynamomaschine erforderlich. Durch Einführung von Dreileiter-Dynamomaschinen[638]),

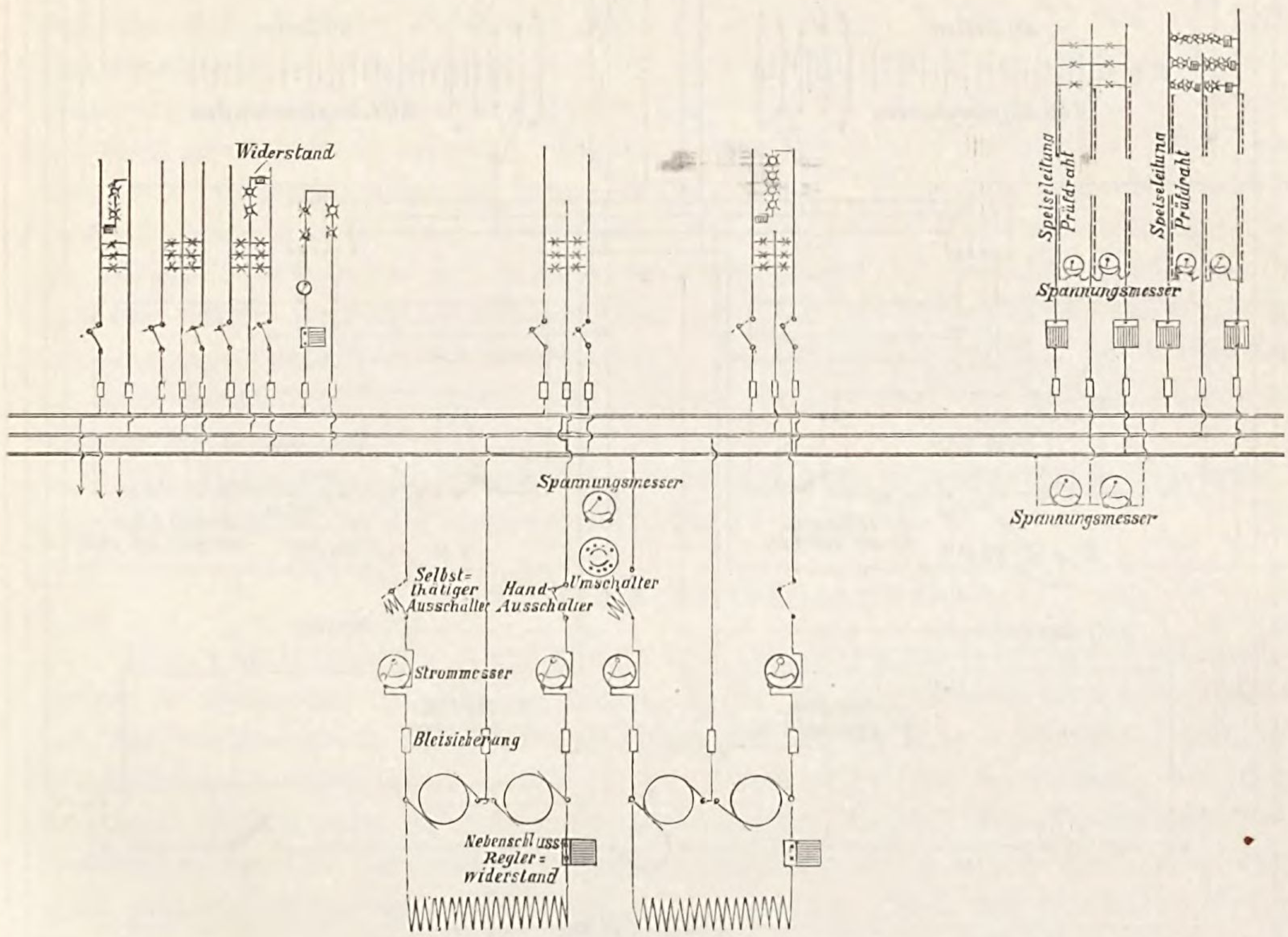
637) Elektrotechnische Zeitschrift 1894, S. 324. Bahnhof Gleiwitz, Elektrotechn. Zeitschrift 1896, S. 742.

638) Elektrotechnische Zeitschrift 1894, S. 323.

„Spannungstheilern", an welche alle drei Leitungen ohne Weiteres angeschlossen werden, ist dieser Uebelstand beseitigt (Königsberg in Pr., Brockau). Eine derartige Schaltung zeigt Textabb. 951.

Bei Gleichstrom-Anlagen mit Speichern werden diese neben die Dynamomaschinen geschaltet und gleichen dann die Verschiedenheiten des Strombedarfes selbstthätig aus; die Regelung erfolgt durch Ab- und Zuschaltung einer entsprechenden Anzahl von Zellen durch selbstthätige, oder von Hand bewegte Zellenschalter. Die Schaltung zeigt Textabb. 952 für Bahnhof Gleiwitz. Liegen bei ausgedehn-


Fig. 951.



Beleuchtungsanlage mit Dreileiter und Dreileiterdynamo.

ten Bahnhöfen einzelne zu beleuchtende Gebiete in bedeutender Entfernung von der Stromerzeugungs-Anlage, so sind zur Erhaltung einer bestimmten, von der wechselnden Belastung der Speiseleitungen unabhängigen Spannung an den Lichtvertheilungspunkten, — Unterschalttafeln —, besondere Regelungseinrichtungen erforderlich. Diese bestehen meist in künstlichen Widerständen, welche bei schwacher Belastung in die Speiseleitungen ein- und mit wachsender Stromzufuhr allmälig ausgeschaltet werden, und zwar von Hand oder selbstthätig durch Regler, die durch kleine elektrische Antriebe betrieben werden. Ein Beispiel für beide Arten bietet die Beleuchtungsanlage für den Anhalter- und Potsdamer Bahnhof in Berlin (Fig. 2 und 3, Taf. IX). Zuweilen werden auch Zusatz-Dynamos für Gleichstrom, oder Zusatz-Umformer für Wechselstrom zum Ausgleiche des Spannungsabfalles

Fig. 952.



Schaltung mit Speichern, Gleiwitz.

in langen Speiseleitungen mit Vortheil benutzt. Z. B. regeln auf Bahnhof Gleiwitz zwei mit einem elektrischen Antriebe gekuppelte Zusatzdynamos die Spannung für die von der Stromquelle weit entfernt liegenden Glühlampen des Innenbahnhofes. Derselbe Zweck wird in Frankfurt a. M. dadurch erreicht, dafs die Klemmenspannung der Dynamomaschine selbst der Belastung der 10 Speiseleitungen entsprechend zwischen 120 und 140 Volt schwankt.

Wo eine besonders grofse Anzahl von Bogen- und Glühlampen nebeneinander an ein gemeinsames Netz anzuschliefsen sind, hat sich die Ringleitung gut bewährt, bei der eine in sich geschlossene Vertheilungsleitung das zu beleuchtende Gebiet in möglichster Nähe der anzuschliefsenden Lampen durchzieht, z. B. auf dem Innenbahnhofe der Potsdamer Bahn in Berlin (Fig. 3, Taf. IX) und auf dem Hauptbahnhofe zu Frankfurt a. M. Der Strom wird dem Ringe durch besondere Speiseleitungen an bestimmten Punkten zugeführt und die Netzspannung an diesen auf stets gleicher Höhe erhalten. Da der Strom hierbei auf mehrfachen Wegen zu den Verbrauchstellen gelangen kann, so bietet diese Vertheilung besonders grofse Betriebsicherheit. Aehnliche Einrichtung hat die grofse Wechselstromanlage für die Bahnhöfe in Dresden, bei welcher der Strom jedem der fünf Verbrauchsgebiete von zwei Seiten derartig zugeführt wird, dafs für gewöhnlich jede Speiseleitung nur ihre besondere Gebietshälfte versorgt. Im Bedarfsfalle werden beide Hälften zu einer Ringleitung verbunden und können dann durch eine einzige Zuleitung gespeist werden.

Ein Beispiel für die Beleuchtung eines englischen Güterbahnhofes, des Bahnhofes Lawley-street in Birmingham zeigt Fig. 7 Tafel VII.

ζ) F. Strom-Vertheilung.

Die unmittelbare Vertheilung, bei der Stromerzeuger und Verbrauchstellen in demselben Stromkreise liegen, findet für Gleichstrom fast ausschliefslich, für Wechselstrom nur noch ausnahmsweise Verwendung. Bei allen neueren Wechselstrom-Anlagen wird mittelbare Stromvertheilung verwendet, bei der Erzeuger und Lampen in getrennten Stromkreisen liegen. Die Fernleitung des Stromes erfolgt bei Verwendung ruhender Umformer unter hoher, die Vertheilung unter mäfsiger Spannung. Der Strom wird entweder gleich mit der hohen Fernleitungspannung erzeugt, auf Bahnhof Wilhelmsburg (Fig. 1, Taf. IX) mit 200 Volt, oder die Maschinenspannung wird durch Umformer auf diese gebracht, in Dresden von 115 auf 3118 Volt[639]). An den Stromverbrauchsgebieten werden entweder ein oder mehrere gröfsere Umformer möglichst im Schwerpunkte des Gebietes aufgestellt, welche dann ein besonderes Vertheilungsnetz versorgen, oder man wendet Einzel-Umformer an. Im erstern Falle versorgt jede Speiseleitung nur wenige grofse[640]), im letzteren viele kleine, über das Bahnhofsgebiet vertheilte Umformer mit hochgespanntem Strome, Wilhelmsburg (Fig. 1, Taf. IX). Nachtheile letzterer Anordnung sind die vielen Abzweigpunkte und der geringere Wirkungsgrad der kleinen Umformer.

Für Gleichstrom ist die mittelbare Vertheilung wegen des erheblichen Kraft-

[639]) Elektrotechnische Zeitschrift 1895, Heft 27 und 28.

[640]) Die Beleuchtungsanlagen in Oos für die Bahnhöfe Oos, Baden und Rastadt und Offenburg für Offenburg und Appenweier haben nur wenige Hauptumformer für den Stromverbrauch jedes einzelnen Bahnhofes.

verbrauches der umlaufenden Umformer nur ausnahmsweise verwendet worden, z. B. auf Bahnhof Langenfelde bei Altona für neben einander geschaltete Glühlampen von 110 Volt. Der Strom wird dem öffentlichen Elektrizitätswerke in Altona mit 500 Volt entnommen und durch einen Gleichstrom-Umformer auf 110 Volt herabgemindert.

Beide Vertheilungsarten nebeneinander werden auf Bahnhof München verwendet, und zwar Gleichstrom in unmittelbarer Vertheilung für die Aufsenbeleuchtung und Wechselstrom in mittelbarer Vertheilung für die Beleuchtung der Innenräume.

ζ) G. Lage und Einrichtung der Kraftanlagen.

Sofern nicht eine Wasserkraft zur Stromerzeugung dient, und dadurch die Lage bestimmt ist, wird diese zur Herabminderung der Bau- und Betriebskosten möglichst in den Schwerpunkt aller Strom-Verbrauchsgebiete gelegt. Auf Nähe guten Kesselspeisewassers, von Wasser zu Kühlzwecken, auf einfache Anfuhr des Heizstoffes, bequeme Abführung des Verbrauchswassers und der Schlacken, auf leichte Beaufsichtigung u. s. w. ist Rücksicht zu nehmen. Von besonderer Bedeutung ist die Platzfrage für Gleichstrom-Beleuchtungsanlagen mit niedriger Spannung von 110 bis 240 Volt und Schaltung der Lampen neben einander. Für solche sind als gröfste, wirthschaftlich noch zulässige Entfernungen der Verbrauchstellen von der Kraftanlage zu betrachten:

a) für das Zweileiternetz 700 m
b) „ „ „ mit Speiseleitungen . 1100 m
c) „ „ Dreileiternetz 1100 m
d) „ „ „ mit Speiseleitungen . 1600 bis 1800 m.

Für Gleichstrom-Bogenlicht-Anlagen mit grofser Anzahl von Lampen in Reihen-Schaltung nach amerikanischer Anordnung, sowie für Wechselstromwerke, bei denen wegen der hohen Spannung die Querschnitte der Leitungen ohnehin klein bleiben, ist die Lage der Stromquelle von geringerer Bedeutung. Dementsprechend sind die Beleuchtungsgebiete derartiger Anlagen häufig von weit gröfserer Ausdehnung. So liegt z. B. bei den Dresdener Bahnhöfen die äufserste Verbrauchstelle 6 km vom Elektrizitätswerke entfernt; in Amerika kommen noch gröfsere Entfernungen vor.

Die Einrichtungen der Stromerzeugungsanlagen für Bahnhofs-Beleuchtungen stimmen im Allgemeinen mit denen anderer Elektrizitätswerke überein. Nur müssen erstere zeitweise fast sämmtliche Verbrauchstellen gleichzeitig speisen, während bei öffentlichen Werken selten mehr als 60 % aller angeschlossenen Lampen gleichzeitig brennen.

Die Gröfse der Kraftanlagen ist je nach der Ausdehnung und Wichtigkeit der zu erhellenden Bahnhöfe sehr verschieden. Zusammenstellung XLIX enthält Angaben über den Umfang der gröfsten, im Jahre 1896 vorhandenen, elektrischen Bahnhofsbeleuchtungen.

Selbstständige Kraftanlagen werden stets für eine gröfsere, als die anfängliche Leistung eingerichtet. Die bayerischen Staatsbahnen schreiben für die Antriebs- und Dynamomaschinen eine das zeitige Erfordernis um 20 % übersteigende Leistungsfähigkeit vor.

Art und Umfang der zur Verhütung von Betriebstörungen erforderlichen Aushülfe-Einrichtungen hängen von der Stromgattung, der Vertheilungsart und der Betriebskraft ab. Meist werden ein oder mehrere überzählige Sätze von Antriebs- und

Dynamomaschinen geeigneter Gröfse, oder Speicher aufgestellt. Letztere sind für Gleichstrom-Anlagen in den letzten Jahren vielfach verwendet worden, da sie neben die Dynamos geschaltet, als stets bereite Aushülfe dienen und eine Stromlieferung zu solchen Zeiten ermöglichen, in denen der Betrieb der Haupt-Maschinen wegen geringer Belastung unwirthschaftlich sein würde.

Zusammenstellung XLIX.

	Bezeichnung der Eisenbahn	Name der Station	P. S.	Anzahl der Bogenlampen	Anzahl der Glühlampen	Stromart	Art der Strom-Vertheilung
1.	Great Western, England	Paddington (London)	1650	101	3960	Einphasen-Wechselstrom	Unmittelbar
2.	Great Northern, England	Holloway (London)	1370	300	7000	Einphasen-Wechselstrom	Mittelbar
3.	Sächsische Staats-Bahnen	Dresden	1320	540	2700[641])	Dreiphasen-Wechselstrom	Mittelbar
4.	Great Eastern, England	Liverpool-street in London	1100	230	3400	Gleichstrom	Speicher
5.	Preufsische Staats-Eisenbahnen[642])	Frankfurt a/M.	620	250	1470	Gleichstrom	Unmittelbar
6.	Preufsische Staats-Eisenbahnen	Berlin (Anhalter Bahnhof)	300	254	1290	Gleichstrom	Speicher

Die Anzahl und Gröfse der Antriebs- und Stromerzeugermaschinen wird behufs Ersparung an Anlage- und Betriebskosten zweckmäfsig derartig gewählt, dafs bei geringster Gesammtzahl jede der im Betriebe befindlichen Maschinen annähernd voll belastet ist. Je nach den besonderen Betriebsverhältnissen, wird dies durch Aufstellung von Maschinen verschiedener Leistungsfähigkeit, zweckmäfsig in nicht mehr, als einer Abstufung, oder durch Speicher erreicht, welche neben die Stromerzeuger geschaltet sind und die den jeweiligen Kraftverbrauch übersteigende Leistung des Maschinensatzes aufnehmen.

Die gröfsten, für Bahnhofs-Stromquellen bisher angewandten Maschinensätze dürften diejenigen der unter 1 der Zusammenstellung XLIX aufgeführten Anlage im Paddington-Bahnhofe zu London sein, welche je 500 P. S. leisten. Die Dampfmaschinen des gröfsten deutschen Bahnhofs-Elektrizitätswerkes, desjenigen in Dresden, leisten 300 bis 330 P. S. In reinen Beleuchtungs-Anlagen der preufsischen Staatsbahnen sind Maschinen von mehr als 200 P. S. bisher nicht verwendet.

641) Aufserdem 120 elektrische Antriebe von 800 P. S. Gesammtleistung.

642) Nach dem Stande vom Januar 1895. Die im Jahre 1895 von der Firma Naglo erbaute elektrische Anlage des Bahnhofes Gleiwitz für gleichzeitigen Licht- und Kraftbetrieb weist 650 P. S. auf.

ζ) H. Kraftmaschinen.

Als Kraftmaschinen kommen Dampf-, Gas- und Wasserkraftmaschinen in Betracht. Zur Erzielung einer möglichst grofsen Betriebsicherheit und eines schönen, ruhigen Lichtes müssen diese Maschinen den höchsten Anforderungen entsprechen.

Dampfmaschinen. Die hohe Entwickelungstufe der heutigen Dampfmaschine macht sie zum Antriebe der Stromerzeuger vorzugsweise geeignet. Daher wird, wenn nicht besondere Umstände andere Kraftquellen bedingen, oder wirthschaftlicher erscheinen lassen, der Dampf fast ausschliefslich als Betriebskraft verwendet.

Die Anordnung der Dampfmaschinen hängt vom verfügbaren Raume, der Art des Antriebes der Dynamomaschinen und den Anlage- und Betriebskosten ab. Bei hinreichendem Platze wird meistens der liegenden Anordnung mit wirthschaftlich günstigster Geschwindigkeit der Vorzug gegeben. Beschränkter Raum bedingt stehende Maschinen mit meist höheren Umdrehungszahlen und entsprechend gröfserm Dampf- und Schmierstoffverbrauche. Den geringsten Raum bei hohen Geschwindigkeiten erfordern die sogenannten „Schnelläufer“ (Westinghouse-, Abraham- und ähnliche Maschinen), welche billig in der Anlage, jedoch meist theuer im Betriebe sind, 20 bis 30 kg Dampf für 1 P. S./St. verbrauchen und nur in Amerika und in England für Beleuchtungsanlagen ausgedehntere Verwendung gefunden haben. Die Willans-Schnelläufer (Willans & Robinson, Thames Ditton, Surrey, England) arbeiten dagegen mit geringerm Dampfverbrauche.

Die Regelungsfähigkeit, d. h. die Möglichkeit, die Umdrehungszahl unabhängig von der Belastung unverändert zu erhalten, ist bei den einzelnen Maschinenarten ziemlich verschieden. Verlangt darf werden, dafs bei plötzlich eintretenden Belastungsänderungen die Umdrehungszahl sich höchstens um $^1/_2$ % ändert, und dafs die Umdrehungszahl bei einem Wechsel der vollen Belastung auf ein Viertel um nicht mehr, als 3 % steigt.

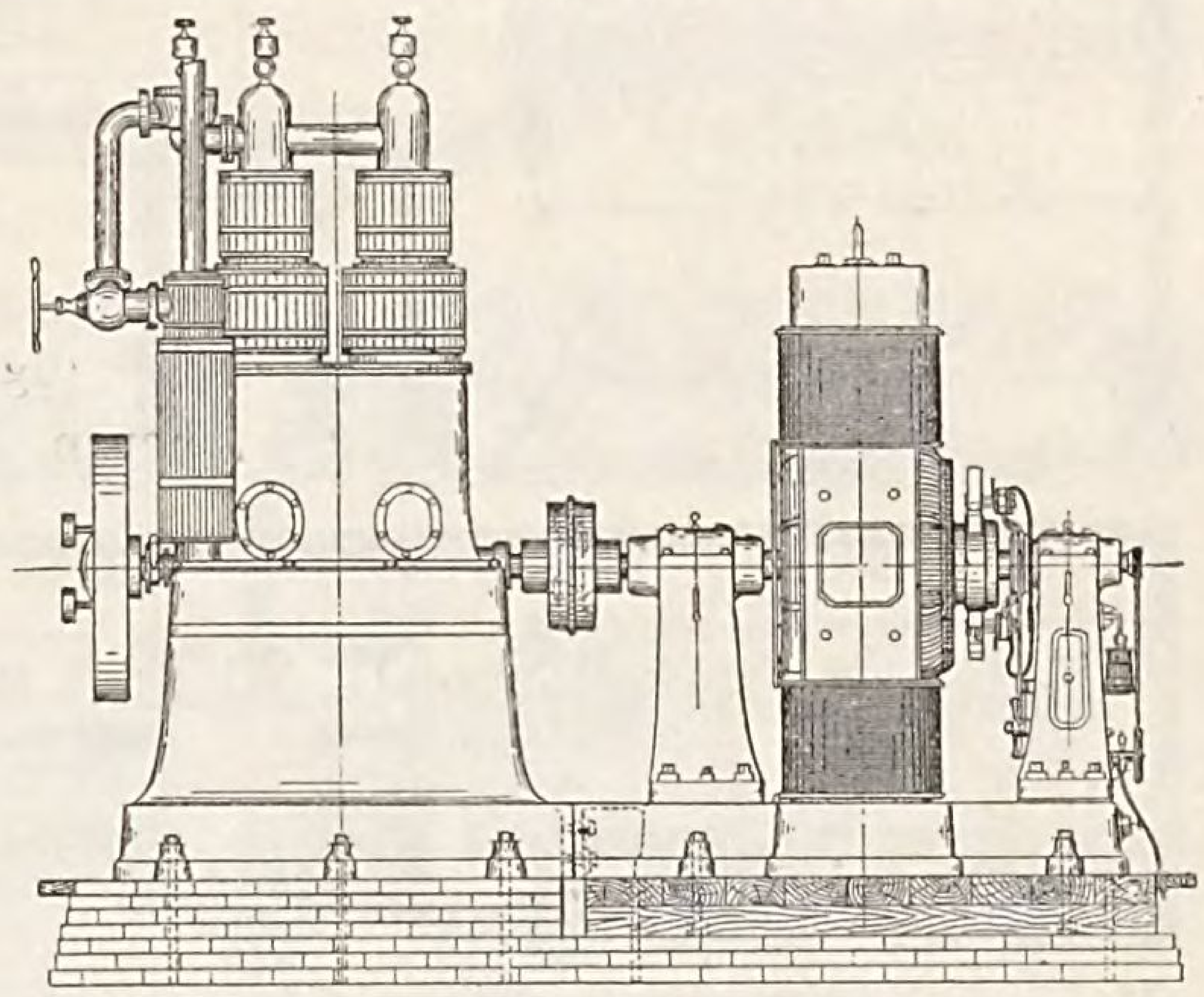
Bei Einzylinder- und Zwillingsmaschinen wirken die Regler rascher, als bei den Verbundmaschinen. Die Regelung selbst erfolgt fast ausschliefslich durch unmittelbare Wirkung des Reglers auf die Steuerung, d. h. durch Veränderung der Füllungsgrade. Neben dem gewöhnlichen Schwungkugel-Regler wird in den letzten Jahren, besonders in Amerika, der Achsen- (Schwungrad-) Regler viel angewendet Gröfsere, liegende Maschinen erhalten bei mäfsigen Umdrehungszahlen meist Ventilsteuerungen, schnellaufende und stehende fast ausnahmslos Kolben-, Flach- oder Drehschieber-(Corliss-)Steuerung. Um ruhiges Licht ohne wahrnehmbare Schwankungen des Voltmeters zu erzeugen, darf der Ungleichförmigkeitsgrad der Maschine, d. h. das Verhältnis des Unterschiedes der gröfsten und kleinsten zur mittlern Umfangsgeschwindigkeit des Schwungrades während einer Umdrehung, nicht mehr, als 1 : 120 betragen. Einzelne Bahnverwaltungen haben hierfür bis 1 : 200 verlangt.

Der Antrieb der Dynamomaschinen erfolgt bei Dampfmaschinen unter 80 bis 100 P. S. auf dem europäischen Festlande meistens durch Riemen, seltener durch Seile. In England und Amerika werden, entsprechend der häufigen Verwendung von Schnelläufern, selbst wesentlich kleinere Maschinen vielfach unmittelbar mit den Stromerzeugern gekuppelt, wie Textabb. 953 für eine Willans-Maschine zeigt.

Den Vortheilen dieser Verbindungsweise hinsichtlich Betriebsicherheit, gröfserer Gleichförmigkeit und Minderverbrauch an Kraft durch den Fortfall des Uebertragungsmittels stehen jedoch die Nachtheile der verhältnismäfsig grofs zu wählenden und damit theuerern Dynamomaschine, des gröfsern Dampfverbrauches und der stärkern Abnutzung der Dampfmaschine gegenüber.

Häufig, besonders bei Dreileiter-Anordnung, werden von der doppelt breiten, zugleich als Schwungrad dienenden Riemenscheibe einer Dampfmaschine zwei Dynamos angetrieben (Textabb. 955); auch hat man versucht, zwei Riemen übereinander laufen zu lassen, doch hat sich dies wegen der schwierigen Ausbesserungen nicht bewährt. Ebensowenig haben sich Gliederriemen als zweckmäfsig erwiesen.

Fig. 953.



Mafsstab 1 : 50. Willans-Schnellläufer mit Dynamomaschine unmittelbar gekuppelt.

Grofse Dampfmaschinen werden in neuerer Zeit fast allgemein mit dem Stromerzeuger unmittelbar gekuppelt, da für beide günstige Umdrehungszahlen hier leicht zu erzielen sind.

In einzelnen älteren Anlagen arbeiten sämmtliche Dampfmaschinen auf eine gemeinsame Vorgelegewelle, von welcher aus die einzelnen Dynamomaschinen nach Bedarf angetrieben werden. Diese Anordnung ist nicht zweckmäfsig.

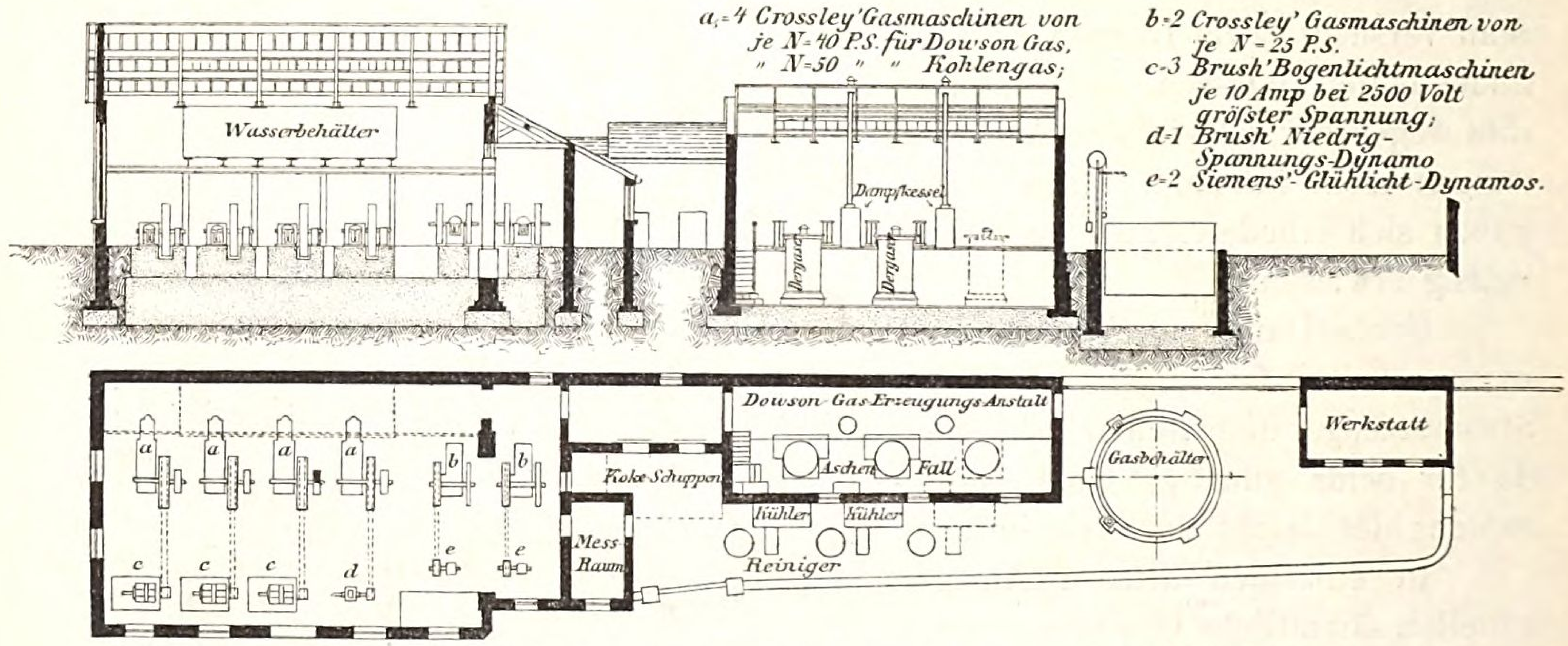
Gasmaschinen haben, obwohl sie nach Vollkommenheit, Regelungsfähigkeit und Gleichförmigkeitsgrad recht gut geeignet erscheinen, in Stromerzeugungs-Anlagen für Bahnhöfe bisher wenig Verwendung gefunden, da ihre Betriebskosten bei Durchschnittspreisen des Leuchtgases selbst für kleinere und mittlere Maschinen meist höher sind, als bei Verwendung von Dampf. In den Lichtanlagen der preufsischen Staatsbahnen sind Gasmaschinen erst seit allerjüngster Zeit in Gebrauch und zwar sowohl für Leuchtgas (Hannover 160 P. S.), als auch für Kraftgas (Harburg 240 P. S.[643]), Inowrazlaw 100 P. S.[643]), Ürdingen 70 P. S. u. s. w.). Einzelne kleinere Anlagen finden sich in Oesterreich und Frankreich.

Ausgedehntere Verwendung haben Gasmaschinen nur in England gefunden, begünstigt durch niedrige Gaspreise von 7 bis 10 Pfg./cbm; z. B. dienen in der Stromerzeugungsanlage am Waterloo-Güterbahnhofe zu Liverpool 3 Gasmaschinen von je 55 P. S. und im Personen- und Güterbahnhofe der Midland-Bahn zu Leicester solche von zusammen 250 P. S. ausschliefslich zum Antriebe der Dynamomaschinen. Letztere Anlage (Textabb. 954), wohl die gröfste mit ausschliefslichem Gasmaschinen-Antriebe, arbeitet für gewöhnlich mit Dawson-Gas, an Sonntagen aber mit städtischem Steinkohlen-Gase. In anderen Anlagen sind Gasmaschinen neben Dampfmaschinen zur Aushülfe oder Unterstützung aufgestellt z. B. im Bahnhofe Bradford (90 P. S.) und im Güterbahnhofe der Midland-Bahn zu Birmingham (25 P. S.).

[643]) Erbaut von Gebr. Körting, Hannover.

Für Wasserkraftmaschinen bietet die elektrische Anlage für den Bahnhof und die Werkstätten der Jura-Simplon-Eisenbahn-Gesellschaft zu Biel ein Beispiel. Die Wasserkraft der etwa $2^1/_2$ km entfernten Taubenlochschlucht treibt Turbinen und erzeugt Drehstrom von 2000 Volt. Dieser wird in einer Freiluftleitung zu den Werkstätten geführt, versorgt diese mit Kraft (60 P. S.) und den Bahnhof mit Licht (50 000 Watt); beiden Zwecken dient derselbe elektrische An-

Fig. 954.



Maſsstab 1 : 500. Kraftanlage auf dem Güterbahnhofe Leicester, Midland-Bahn, England.

trieb, welcher den hochgespannten Drehstrom theils in mechanische Arbeit, theils in Gleichstrom von 110 Volt Spannung umsetzt. Die elektrische Anlage ist von der Aktien-Gesellschaft Lahmeyer zu Frankfurt a. M. ausgeführt.

Häufiger, als der in eigenen wird der in fremden Anlagen durch Wasserkraftmaschinen, meist Turbinen, erzeugte Strom zur Bahnhofsbeleuchtung verwendet, z. B. in Brugg, Aarau, Biasca, Airolo, Mendrisio.

In letzter Zeit haben auch de Laval'sche Dampfturbinen für Bahnhofsbeleuchtungen (Wittenberge u. a. a. O.) Verwendung gefunden; diese bieten gegenüber gewöhnlichen Dampfmaschinen hinsichtlich des Raumbedarfes und der Einfachheit der Bedienung und Unterhaltung wesentliche Vortheile.

Bei der Bemessung der Leistungsfähigkeit der Antriebsmaschinen ist zu beachten, daſs Dampfmaschinen ohne wesentliche Nachtheile dauernd über ihre mittlere Leistung beansprucht werden können, während Dynamomaschinen wegen der Erwärmung[644]) Ueberlastungen in weit geringerm Maſse und nur für kurze Zeit zulassen. Daher wird meistens die Leistungsfähigkeit des Stromerzeugers um etwa 10 bis 20 % höher gewählt, als die mittlere Leistung der treibenden Dampfmaschine.

ζ) J. Stromerzeuger.

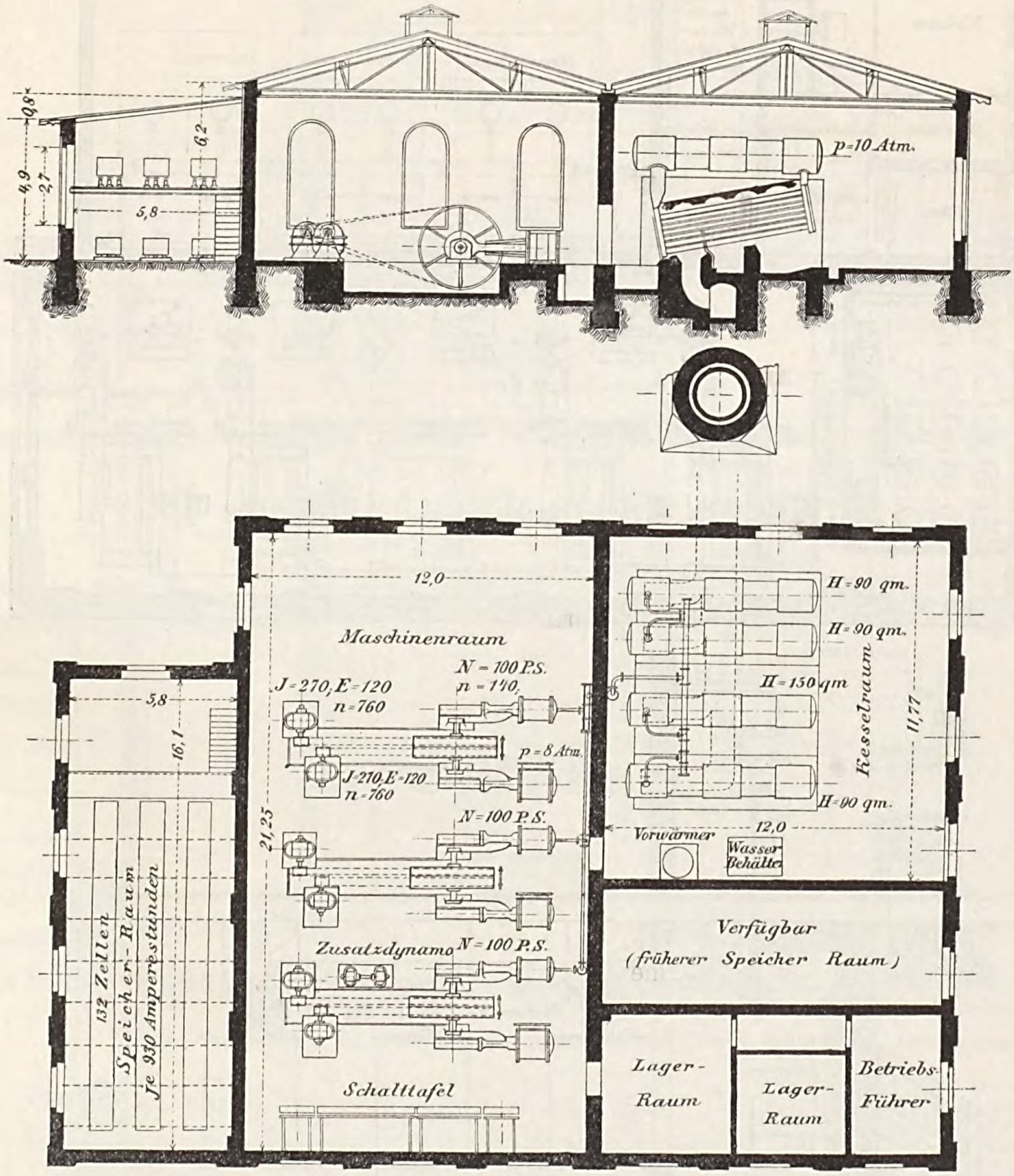
Zur Stromerzeugung für Bahnhofs-Beleuchtungsanlagen sind Dynamomaschinen aller Arten verwendet: Maschinen mit Ring-, Flachring- und Trommel-Anker,

644) Für die Erwärmung bei mehrstündigem Vollbetriebe werden bis zu 40° C., von der englischen Admiralität nur 21° C. Wärmezunahme zugelassen.

Innen- und Aufsenpolen, solche mit gewöhnlichen, mit Luft-Stromsammlern und ohne besondere Stromwender, mit und ohne Schleifringe. Wesentlich verschieden von den bekannten europäischen Bauarten ist nur die bereits erwähnte amerikanische Gleichstrom-Reihen-Lichtmaschine für eine gröfsere Anzahl hintereinander geschalteter Bogenlampen. Bei dieser regelt sich die mit der Anzahl der brennenden Lampen veränderliche Spannung selbstthätig durch Verstellung der Bürsten.

Zur Speisung von Bogenlampen in Reihenschaltung dienen fast ausschliefslich Hauptstrommaschinen, während für nebeneinander geschaltete Bogen- und Glüh-Lampen meistens Nebenschlufs-, seltener Verbund-Maschinen verwendet werden. Letztere sind zur Ladung von Speichern wenig oder gar nicht geeignet.

Fig. 955.

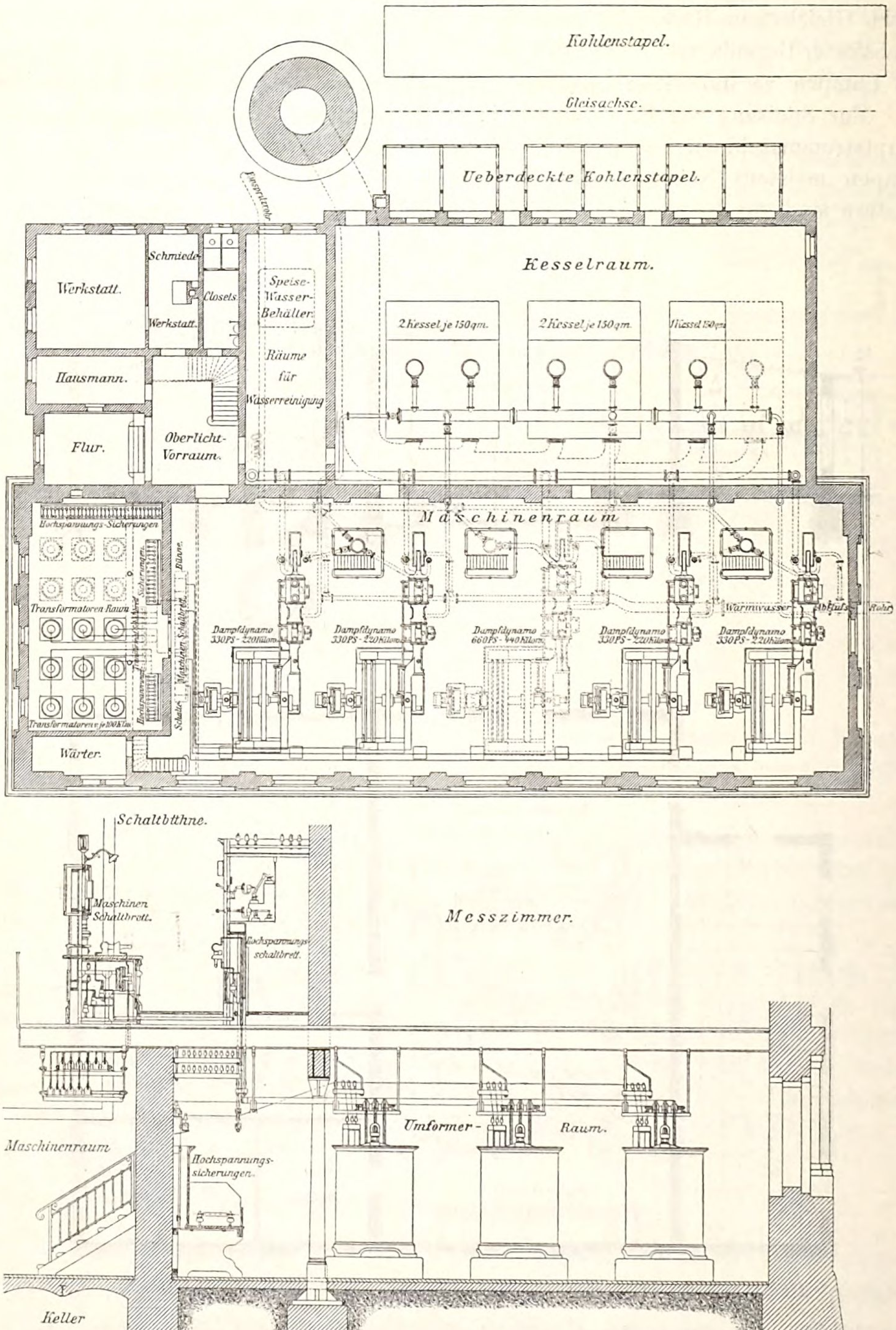


Mafsstab 1 : 300. Kraftanlage auf dem Anhalter Güterbahnhofe in Berlin (Fig. 2. Taf. IX).

Als Stromabnehmer dienen in Deutschland meist Kupferbürsten, Stäbe, Drahtgewebe, in Amerika und England vielfach auch Kohlenbürsten. Die Zubehörtheile und

Vorrichtungen zur Regelung der Spannung und Stromstärke sind von den sonst üblichen nicht verschieden.

Fig. 956.



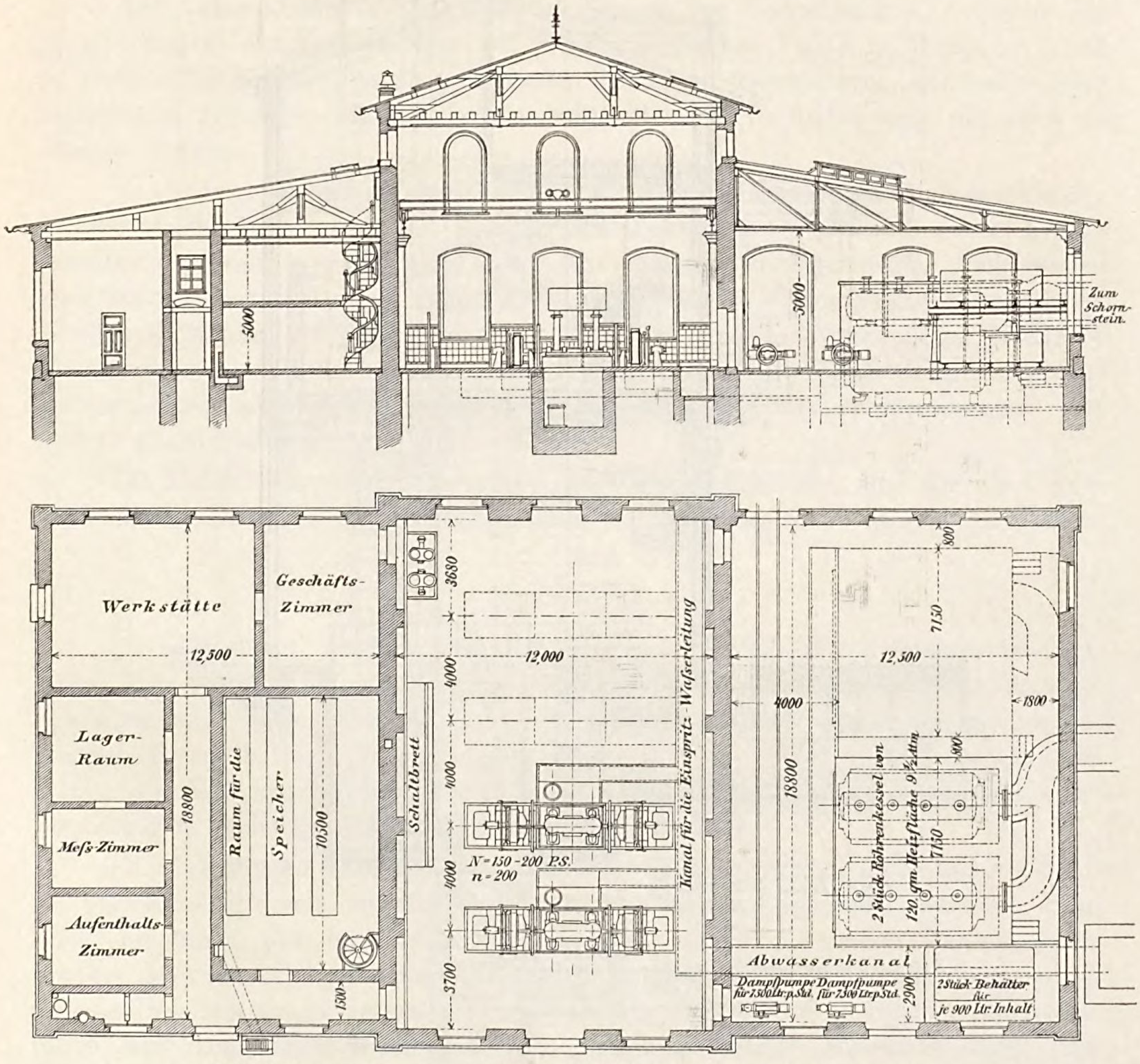
Mafsstäbe 1 : 435 und 1 : 100. Kraftanlage auf dem Bahnhofe Dresden.

Die nicht unmittelbar mit den Antriebsmaschinen gekuppelten Dynamomaschinen werden in der Regel auf Gleitschienen beweglich aufgestellt, sodafs die Riemen oder Seile leicht gespannt erhalten werden können.

ζ) K. Dampfkessel.

Die Bauart der verwendeten Dampfkessel richtet sich vorzugsweise nach dem verfügbaren Raume, nach der Art des Betriebes, der Güte des Speisewassers und des

Fig. 957.



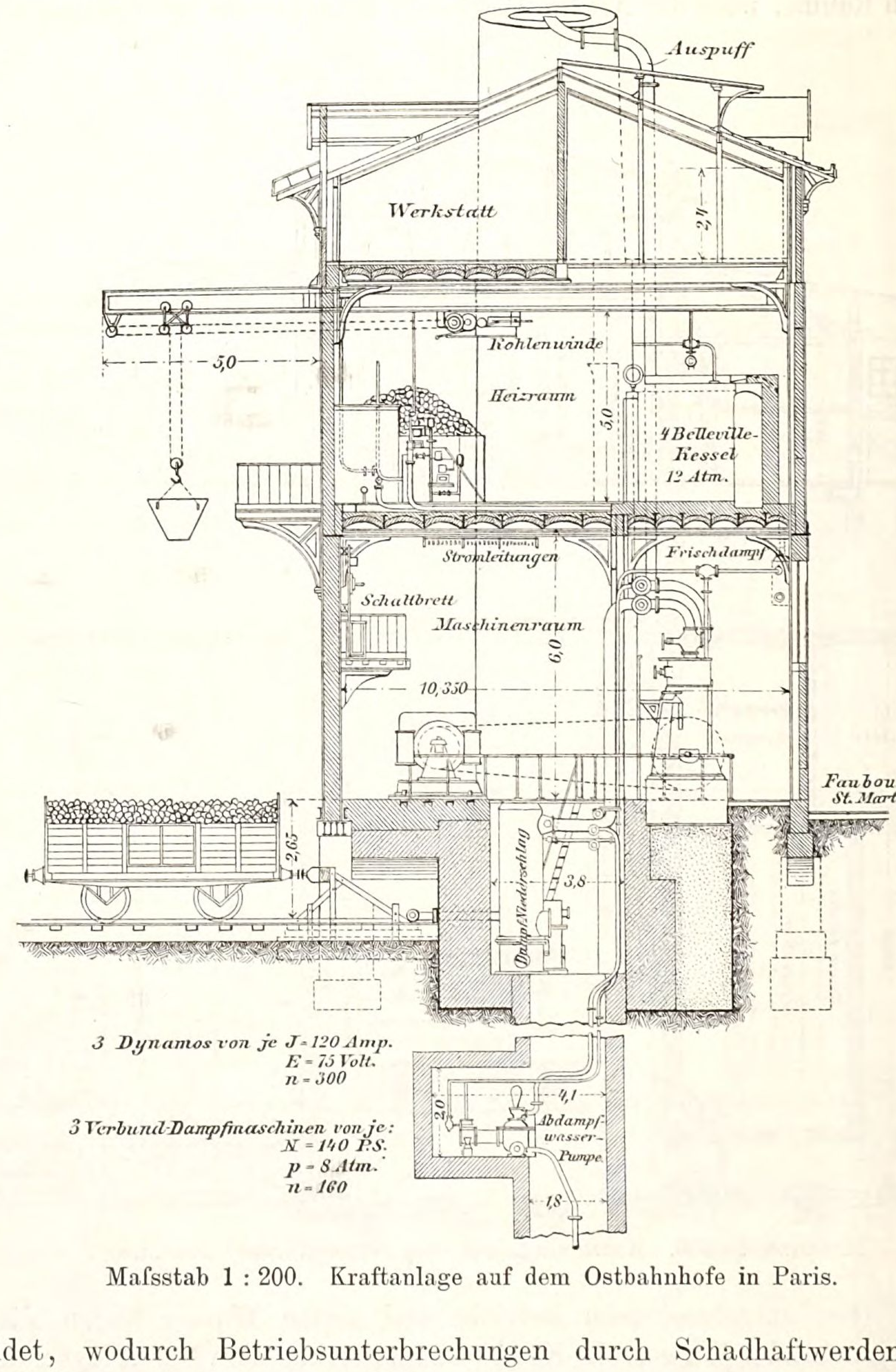
Mafsstab 1 : 300. Kraftanlage auf dem Güterbahnhofe Mannheim.

Heizstoffes. Bei unterbrochenem Betriebe und gutem Wasser bieten die wenig Raum beanspruchenden Wasserrohr-Kessel, Bauart Steinmüller, Dürr, Heyne, Belleville, Babcock und Wilkox u. s. w. erhebliche Vortheile, besonders hinsichtlich schneller Dienstbereitschaft und Dampfentwickelung. Bei weniger gutem Wasser, ständigem Betriebe und hinreichendem Raume sind Flammrohr-Kessel oder gemischte Bauarten vorzuziehen.

ζ) L. Maschinenanlagen.

Wenn möglich werden die Antriebs- und Dynamomaschinen in einem vom Kesselhause gesonderten Raume so aufgestellt, dafs die Dampfleitungen möglichst kurz bleiben. Letztere werden bei gröfseren Anlagen mit Vortheil als Ringleitungen

Fig. 958.



Mafsstab 1 : 200. Kraftanlage auf dem Ostbahnhofe in Paris.

ausgebildet, wodurch Betriebsunterbrechungen durch Schadhaftwerden einzelner Leitungstheile am besten zu vermeiden sind.

Maschinen- und Kesselräume liegen in der Regel zur ebenen Erde und sind in Mauerwerk oder Eisenfachwerk, seltener als Wellblechbauten ausgeführt. In den Textabb. 954 bis 957 sind einige zweckmäfsige Anlagen dargestellt.

Eine besondere Anordnung zeigt diejenige des Ostbahnhofes in Paris, (Textabb. 958), in welcher die Kessel und Maschinen wegen des äufserst beschränkten Raumes in zwei Stockwerken übereinander aufgestellt sind.

In der Beleuchtungsanlage der Broad-Street-Station zu Philadelphia werden die Kohlen vom Lagerplatze zu den Kesseln und die Rückstände durch Becherwerke befördert.

ζ) M. Schalttafeln.

Auf Uebersichtlichkeit, einfache Bedienung der Vorrichtungen, bequeme Zugänglichkeit zu den Verbindungen auf der Rückseite der Tafeln ist Werth zu legen. In neuerer Zeit werden alle stromführenden Theile auf feuersicheren, gut isolierenden Unterlagen befestigt; hölzerne Schaltbretter ohne solche finden sich nur noch in älteren Anlagen.

Die Vorrichtungen, welche in allen Strom-Erzeugungsanlagen für Beleuchtungszwecke gleichmäfsig verwendet werden, sind Spannungs- und Strommesser, Stromanzeiger, Spannungswecker, Ausschalter, Umschalter, Erdschlufsprüfer, Sicherungen zum Schutze der Leitungen gegen Ueberhitzen infolge übermäfsiger Stromstärke, Elektrizitätszähler zur Feststellung der erzeugten und der verwendeten Elektrizitätsmengen und künstliche Widerstände. Für besondere Anlagen kommen hinzu: Zellenschalter mit Zubehörtheilen für Speicherbetrieb, Fernspannungsregler und andere Einrichtungen.

Die Elektrizitätsmesser, besonders die Wattstundenzähler, sind für die Ueberwachung des Betriebes und bei Ermittelung der Betriebskosten von grofsem Werthe.

ζ) N. Leitungen.

Die Leitungen werden fast allgemein aus Kupfer, nur ausnahmsweise aus Eisen hergestellt. Die Stärke der Drähte wird nach der gröfsten Stromstärke, Spannung und Länge unter Annahme eines entsprechenden Spannungsverlustes berechnet. Dieser beträgt für Bogenlampen-Leitungen bis 15 %, ausnahmsweise auch mehr; die Leitungen selbst dienen hierbei, nöthigenfalls unter Einfügung eines einstellbaren Widerstandes, als Beruhigungswiderstände.

Für Zuleitungen zu Glühlampen darf der Spannungsabfall nicht mehr als 1,5 bis höchstens 2 % von der am Schaltbrette herrschenden Spannung betragen. Sind daher an einem von der Maschinenanlage weit entfernt liegenden Punkte Glühlampen in gröfserer Zahl vorhanden, welche unabhängig von einander brennen, so müssen diese von einem Unterschaltbrette aus abgezweigt werden, welchem der Strom durch eine Hauptleitung mit gröfserm Spannungsverluste zugeführt wird. An diesem Unterschaltbrette wird die Spannung durch Regler gleichmäfsig erhalten.

Ein Beispiel hierfür bietet der Anhalter Bahnhof in Berlin (Fig. 2, Taf. IX). Die Betriebspannung in der Kraftanlage beträgt 120, beziehungsweise 240 Volt; in dem etwa 800 m von dieser entfernten Bahnhofsgebäude mit 400 Glühlampen und 70 Bogenlampen ist ein Unterschaltbrett aufgestellt, an dem die Spannung durch Thury'sche Fernspannungs-Regler auf 104, beziehungsweise 208 Volt erhalten wird.

Eine ähnliche Einrichtung für Bogenlampen befindet sich auf dem Güterbahnhofe des Potsdamer Bahnhofes zu Berlin (Fig. 3, Taf. IX). Der Strom für sämmtliche Bogenlampen wird von der entfernten Lichtanlage des Anhalter Bahnhofes durch ein Dreileiter-Kabel nach einem Vertheilungschaltbrette geführt, von welchem die Bogenlampenkreise ausgehen. Bei jedem Einschalten von Lampen wird hier gleichzeitig von Hand ein entsprechender Widerstand aus der Hauptleitung ausgeschaltet.

Innerhalb der Bahnanlagen verwendet man meist oberirdische, auf Holz- oder Eisengestängen isoliert verlegte blanke Leitungen, welche stets so geführt werden sollten, dafs die Gestänge vor Beschädigungen bei Zusammenstöfsen, Entgleisungen u. s. w. möglichst geschützt sind. Wo dies nicht ausführbar ist, empfiehlt sich für wichtige Bahnhofstheile die Verwendung von unterirdischen, durch Eisenbänder geschützten Kabeln (Potsdamer Innenbahnhof zu Berlin, Bahnhof Bregenz u. a.)

Im Innern von Gebäuden werden meist isolierte, nur in feuersicheren Räumen, in welchen Beschädigungen und zufällige Berührungen ausgeschlossen sind, sowie in Maschinen- und Speicher-Räumen blanke Leitungen verwendet. In neuerer Zeit werden letztere vielfach in Bergmann'sche Schutzröhren aus Papier eingeschlossen. Im Allgemeinen werden jedoch für Innenräume sichtbare und zugängliche Leiter bevorzugt; sie werden nur da verdeckt, wo das Aussehen es verlangt. Holzleisten[645]), welche zu Bränden Anlafs gegeben haben, sind hierfür nicht zu empfehlen. Näheres über die Ausführung der Leitungen enthalten die „Sicherheitsvorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker.“ Die geringste Entfernung zweier blanker Leitungen verschiedener Spannung sollte, sobald die Unterstützungen weiter, als 6 m von einander entfernt liegen, mindestens 0,30 m betragen. Die bayerischen Staatsbahnen schreiben vor, dafs die die Freileitungen tragenden Isolatoren in wagerechter Richtung 0,30 m, in senkrechter 0,40 m Abstand haben müssen. Zweckmäfsig ist es, sämmtliche positiven und sämmtliche negativen Leitungen neben oder übereinander zu legen. Blanke Leitungen werden im Freien im Allgemeinen nicht niedriger, als 4 m über dem Erdboden, und wo Gleise gekreuzt werden, nicht unter 5,5 m über O. S. verlegt.

Zur Vermeidung störender Induktionseinwirkungen auf benachbarte Telegraphen- und Fernsprechanlagen werden die Lichtleitungen stets in mehr, als 1 m Abstand von ersteren geführt. Die in Deutschland zur Sicherung bestehender Telegraphen- und Fernsprech-Leitungen gegen Freileitungen erlassenen Vorschriften sind in dem Telegraphengesetze vom 6. April 1892 enthalten.

Einander kreuzende, oder neben einander hinlaufende Stark- und Schwachstrom-Leitungen sind mit Schutzeinrichtungen, Schutzdrähten, isolierenden Umhüllungen zu versehen, um ein Uebergehen des stark gespannten Stromes in die Schwachstromleitung beim Reifsen eines Drahtes oder Umbruch eines Ständers zu hindern. Gegen die Einwirkungen der Blitzentladungen werden die Freileitungen durch Blitzableiter, häufig mit selbstthätiger Funkenlöschung versehen[646]), oder durch Blitz-Schutzdrähte gesichert.

645) In den „Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstrom-Anlagen“, herausgegeben vom „Verbande Deutscher Elektrotechniker“, Verlag Julius Springer, Berlin 1897, sind Holzleisten ausgeschlossen.

646) Bd. I, S. 678.

Bezüglich des Isolationswiderstandes des ganzen Leitungsnetzes gegen die Erde weichen die Ansprüche in den verschiedenen Ländern erheblich von einander ab. Nach den Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker mufs dieser mindestens $\frac{1000000}{n}$ Ohm und aufserdem für jede Hauptabzweigung mindestens $10000 + \frac{1000000}{n}$ Ohm betragen, worin n die Zahl der an die Leitung angeschlossenen Glühlampen, einschliefslich 10 Glühlampen für jede Bogenlampe, jeden elektrischen Antrieb oder jede andere, stromverbrauchende Vorrichtung bezeichnet.

Als Leitungsträger dienen getränkte Holzmaste, Eisenständer, oder Wandträger, die kräftig genug sein müssen, um dem Zuge der Leitungen ohne Verankerungen zu widerstehen; die Entfernung der ersteren von einander schwankt zwischen 25 und 45 m, die der letzteren je nach der Bauart, der Anzahl der zu tragenden Leitungen, deren Stärke u. s. w. bis zu 60 m.

Verlassen bei bedeutenden Lichtanlagen eine grofse Anzahl von Leitungen einzeln das Gebäude der Kraftanlage, so dienen häufig besondere Leitungs- oder Isolatorthürme, welche entweder auf dem Dache oder neben dem Gebäude errichtet sind, als Ausgangspunkt für die Leitungen.

ζ) O. Anwendung der Bogen- und Glühlampen.

Bahnhofs-Aufsenräume werden fast allgemein durch Bogenlampen erleuchtet. Nur zur Beleuchtung der Vorbühnen an Güterschuppen, überdeckter Bahnsteige mit geringer Dachhöhe (Ostbahnhof in Paris) u. s. w. sind zur Erzielung einer gleichmäfsigern Erhellung Glühlampen verwendet. Durch den Rauch und Dampf der Lokomotiven werden indes die Glasbirnen und Spiegel bald derart geschwärzt, dafs die Lichtwirkung ungenügend wird.

Von Beleuchtung der Weichen- und Signale durch elektrische Glühlampen ist bisher nichts bekannt geworden. Die Herstellungs- und Unterhaltungskosten sind zu hoch. Für durchscheinende Schilder, Uhren, die Standplätze der Bahnsteigschaffner u. s. w. haben sich dagegen Glühlampen gut bewährt.

Innenräume, Vorhallen, Wartesäle, Gepäckabfertigungen, Güter-, Zoll-, Lager-, Lokomotiv- und Wagenschuppen werden, je nach der Gröfse, Bedeutung und den besonderen Verhältnissen durch Bogenlampen oder durch Glühlampen erleuchtet. Für Lokomotiv- und Wagenschuppen sind auch auf Tragschienen oder Seilen verschiebbare Bogenlampen verwendet worden. Vielfach dienen in Vorhallen und Wartesälen Bogenlampen zur allgemeinen, und einzeln oder in Gruppen ausschaltbare Glühlampen an den Umfassungswänden zur besondern Beleuchtung. Prunkräume und Fürstenzimmer werden meist durch Glühlampen an künstlerisch ausgeführten Kronen und Wandarmen erhellt.

Für Diensträume, Fahrkarten-Ausgaben, Aborte, Weichenthürme u. s. w. sind fast ausschliefslich Glühlampen in Gebrauch.

Die Anzahl, Stärke und Vertheilung der für die äufseren Bahnhofsgebiete angewandten Lampen ist, je nach den für die verschiedenen Betriebsverrichtungen erforderlichen Helligkeitsgraden, den baulichen Anlagen, der Entfernung der Gleismitten u. s. w., übrigens auch in den einzelnen Ländern ziemlich verschieden; auch

die Witterungs-Verhältnisse sind bei Bemessung der Abstände, Lichtpunkthöhen und Stärke der Bogenlampen zu berücksichtigen.

Im Allgemeinen schwankt die Stromstärke für Aufsen-Bogenlampen bei Gleichstrom zwischen 6 und 20, bei Wechselstrom zwischen 8 und 25 Amp.

Für Bahnhofshallen, bedeckte Bahnsteige, Ladeschuppen u. s. w., bei welchen grofse Lichtpunkthöhen nicht zu erreichen sind, werden Lampen von 6 bis höchstens 10 Amp., für die Verschiebe-, Aufstellungs- und Freiladegleise, Zufuhrstrafsen, Vorplätze u. s. w. solche bis 20 Amp. verwendet. Vereinzelt sind zur Erzielung aufserordentlicher Lichtwirkungen mehrere Lampen grofser Leuchtkraft zu Zweien oder Dreien gekuppelt, z. B. am Vorplatze des Hauptbahnhofes zu Frankfurt a/M 6 Gleichstrom-Bogenlampen von je 20 Amp. mit klaren Glocken, welche zu je Dreien auf zwei reich verzierten Ständern in 56 m Abstand und 18,75 m Lichtpunkthöhe angebracht sind.

Um für jede Anlage nur eine beschränkte Zahl von Lichtkohlensorten in Gebrauch zu haben, wird die Anzahl verschieden starker Lampen möglichst beschränkt und beträgt höchstens fünf; bei der in Amerika üblichen Hintereinanderschaltung bis zu 50 Bogenlampen werden meist nur zwei Stärken für 6,8 und 10 Amp. verwendet.

Die Lichtpunkthöhen hängen von der Stromstärke und dem Abstande der Bogenlampen, der Verwendungsstelle und der Art der Glocken oder Laternen ab. Lampen mit klarer Verglasung werden zur Vermeidung von Blendwirkungen und dichten Schlagschatten höher angeordnet, als solche mit durchscheinenden Glocken, oder ähnlich wirkenden Einrichtungen.

Bei Hallen, Bahnsteigen u. s. w. ist meist die Höhe der Dächer, oft auch die für die Bedienung günstigste Aufhängevorrichtung für die Lichtpunkthöhen der Lampen bestimmend. Diese schwanken zwischen 4 und 10 m bei 6 bis 10 Amp. Stromstärke. Die Verglasungen bestehen dabei wegen der geringen Höhen stets aus durchscheinendem oder geriffeltem Glase.

Für Gleisanlagen werden gröfsere Lichtpunkthöhen bis zu 18 und 20 m verwendet; sie werden bei Gleichstrom in Metern gleich der Lampenstärke in Amp. gewählt. Für Ablaufgleise, welche besonders ausgiebige Erhellung einzelner Punkte verlangen, sind die Lichtpunkthöhen geringer. In England sind die Lichtpunkthöhen und Abstände der Lampen des häufigen und sehr dichten Nebels wegen wesentlich geringer, als in Deutschland; z. B. wendet die Midland-Bahn bei 10 Amp. Stromstärke bei Gleichstrom 6,6 bis 7,5 m Lichtpunkthöhe bei 30 bis 36 m Abstand an.

Der Abstand der Aufsenbogenlampen beträgt, je nach den örtlichen und Witterungs-Verhältnissen, nach der für die verschiedenen Betriebsverrichtungen erforderlichen Helligkeit (S. 825), der Stromstärke und Lichtpunkthöhe für Gleisanlagen zwischen 30 und 150 m, für Bahnsteige zwischen 10 und 30 m. Als Anhalt für Entwürfe sind auf Taf. IX einige bemerkenswerthe Bahnhofsbeleuchtungen verschiedener Anordnung dargestellt, welche auch die erforderlichen Zahlenangaben enthalten.

Bei Bearbeitung neuer Entwürfe empfiehlt es sich, die zunächst frei gewählten Verhältnisse nach den Angaben auf S. 813 u. ff. rechnerisch oder zeichnerisch auf die

erzielten Helligkeitsgrade zu prüfen und danach die Stromstärken, Lichtpunkthöhen und Abstände der Lampen endgültig festzustellen.

Für Innenräume beträgt die Stromstärke der Bogenlampen 3 bis 12, ausnahmsweise bis 18 Amp. (Wartesaal Wittenberge). Die Lichtpunkthöhen sind hier beschränkt, und wie der Abstand der Lampen, durch Eintheilung und Zweck der Räume gegeben.

Bogenlampen.

Die Bogenlampen sind entweder Nebenschlufs- oder Differenzial-Lampen. Beide finden in Gleichstrom- und Wechselstrom-Anlagen, erstere fast ausschliefslich für Nebeneinander-Schaltung, letztere für diese und für Reihen-Schaltung Verwendung. Differenzial-Lampen sind meist theuerer, als Nebenschlufslampen. Neben Lampen mit veränderlichem Lichtpunkte sind neuerdings vielfach, besonders für Innenräume solche mit feststehender, von dem Abbrande der Kohlen unabhängiger Höhe des Lichtpunktes in Gebrauch.

Die Brenndauer der Lampen schwankt je nach Zweck und Verwendungsort in Europa allgemein zwischen 5 und 20 Stunden. Lampen für niedrige Innenräume werden, um die Bauhöhe gering zu halten, für kurze, Aufsen-Lampen für längere Brenndauer eingerichtet. Die besonders einfachen amerikanischen Bogenlampen von grofser Höhe gestatten nur kurze Kohlen. Für mehr, als 10stündige Brenndauer werden deshalb in Amerika und England vielfach Doppelkohlen-Lampen verwendet, bei welchen sich die zweite Kohle selbstthätig entzündet, wenn die erste abgebrannt ist (Textabb. 959).

In allerneuester Zeit haben auch „Dauerbrandlampen“ mit abgeschlossenem Lichtbogen für eine Brenndauer bis zu 200 Stunden Verwendung gefunden.

In Gleichstrom-Lampen werden Dochtkohlen als obere, Homogenkohlen als untere verwendet. Beide Kohlen haben in Europa meist gleiche Länge, daher erhält die obere, positive wegen des stärkern Abbrandes gröfsern Durchmesser, in Amerika häufig gleichen Durchmesser bei verschiedener Länge.

Für Wechselstrom-Lampen sind ausnahmslos Dochtkohlen in Gebrauch. Neben den meist üblichen Rundkohlen finden in amerikanischen Anlagen auch flache Kohlenstäbe Verwendung.

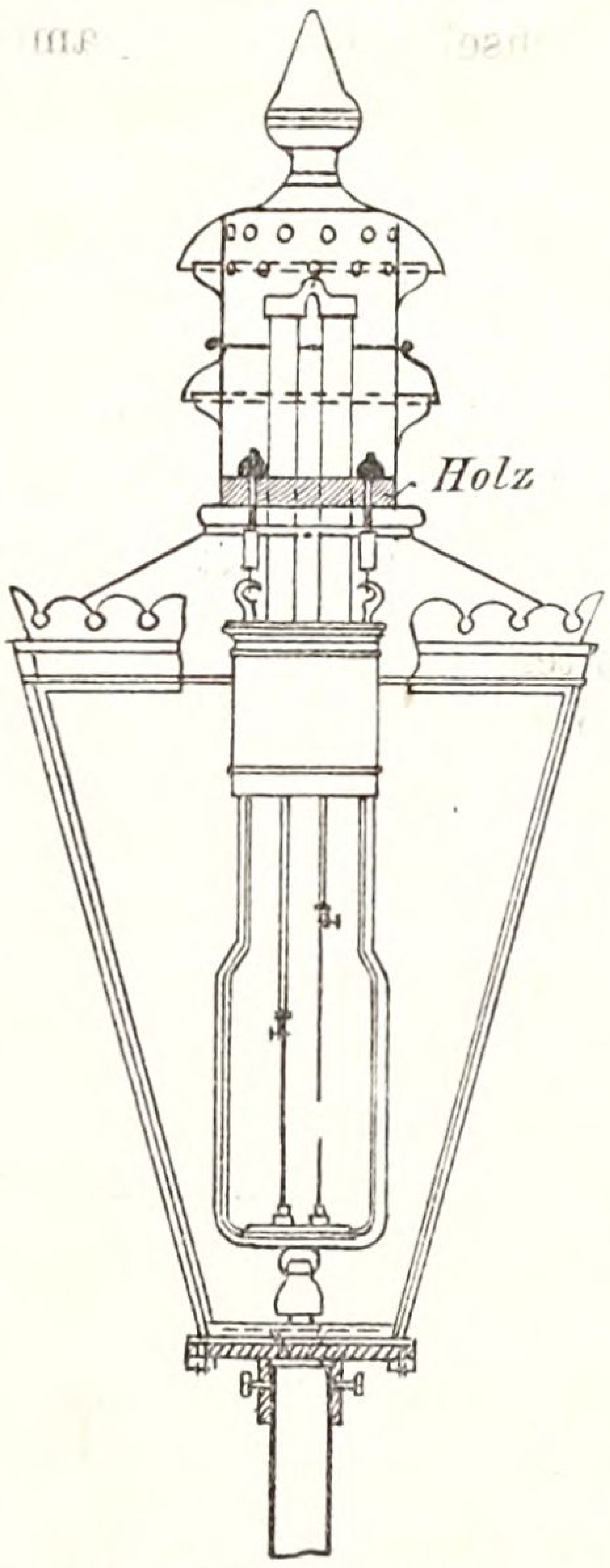
Die Lichtkohle darf nur wenig graue Asche und keine Silikate enthalten, auch beim Verbrennen keine undurchsichtigen Gase entwickeln. Gute Kohlen haben metallischen Klang. Ueberziehen der Kohlen mit dünner Kupferschicht auf galvanischem Wege ist in Amerika vielfach üblich, um den Abbrand an den Aufsenflächen gleichmäfsiger zu machen und die Ruhe des Bogens zu erhöhen. Die Kohlen sind trocken aufzubewahren.

Als stündlicher Verbrauch von Lichtkohlen an Abbrand und unausnutzbarer Länge ist für Gleichstrom-Lampen 15 bis 20 mm, für Wechselstrom-Lampen 18 bis 25 mm für jede Kohle zu rechnen.

Bei Wechselstrom-Bogenlampen ist die Anzahl der Polwechsel in der Sekunde und die Stromlinie der Dynamomaschine von grofsem Einflufse auf das ruhige Brennen und das Geräusch, welches besonders für Innenräume störend wirkt. Die deutschen Werke verwenden meist 100 bis 120, die englischen und amerikanischen

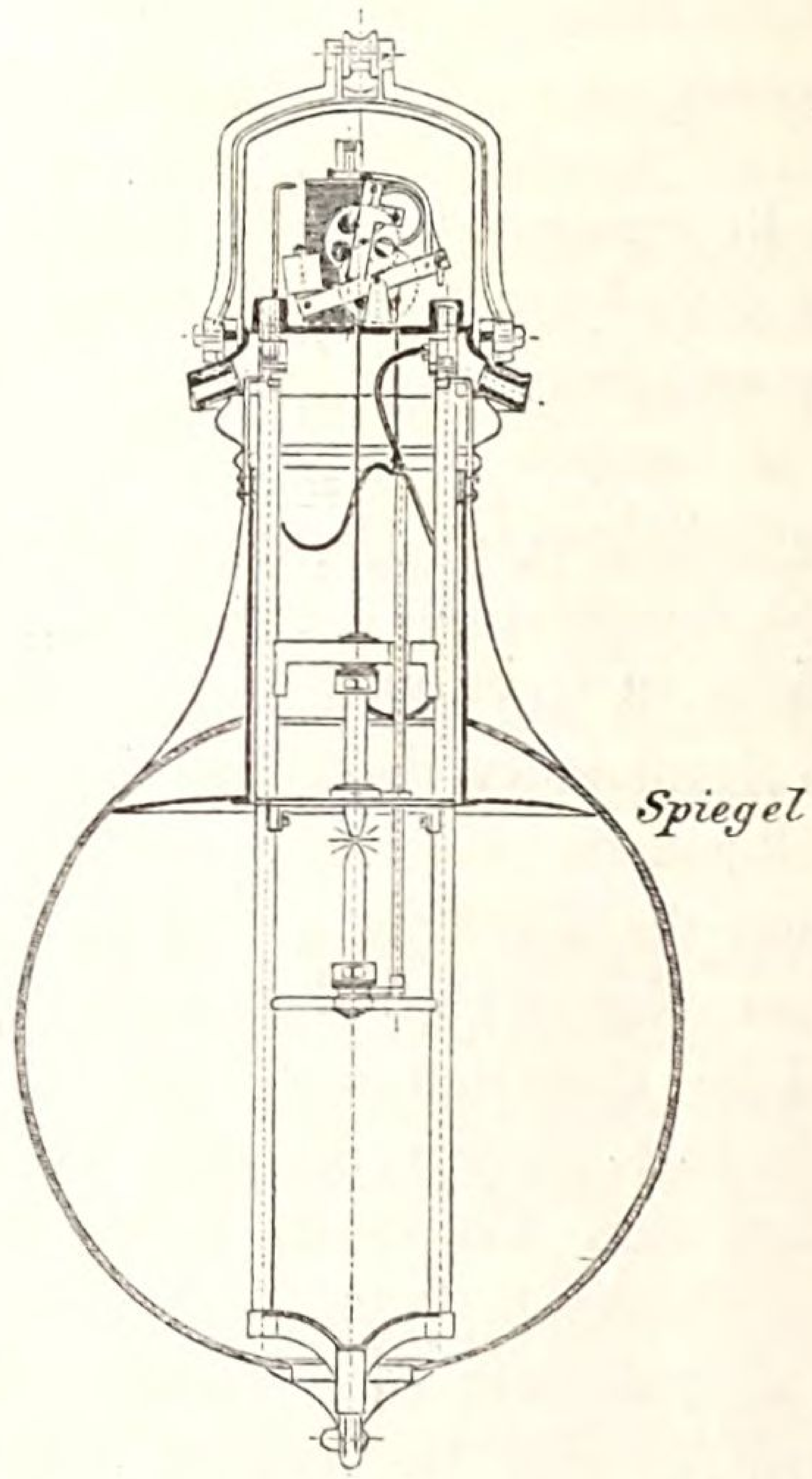
150 bis 250 Wechsel. Hohe Wechselzahlen vermehren das Summen der Lampen; dieses wird am geringsten und die Lichtausbeute gleichzeitig am gröſsten bei

Fig. 959.



Maſsstab 1:10. Laterne für Doppelkohlen-Lampe mit geriffelten Scheiben, Midland-Bahn, England.

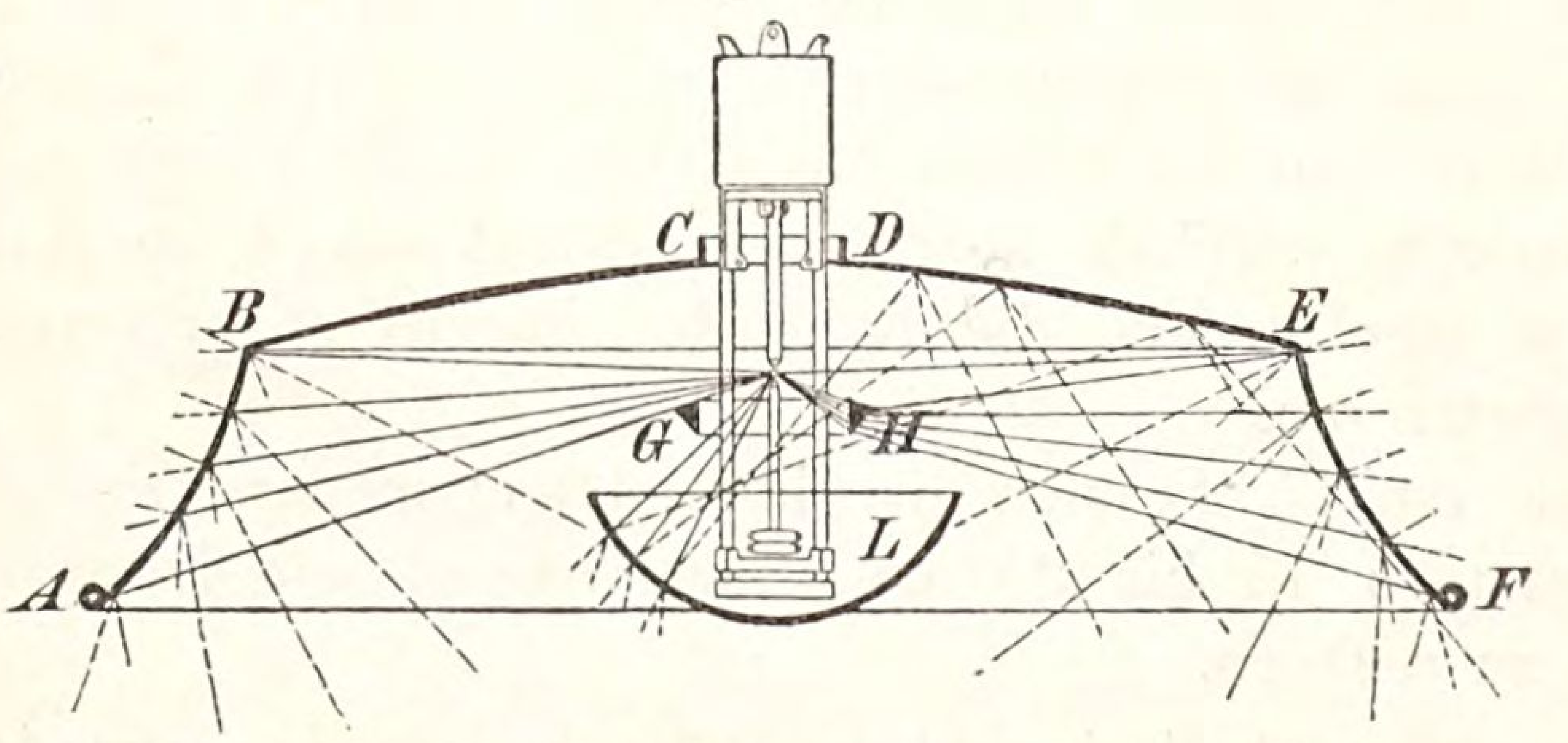
Fig. 960.



Maſsstab 1 : 10. „Helios“-Lampe.

flachen Stromlinien. Das Einregeln der Wechselstrom-Lampen auf bestimmte Stromstärken macht nicht unerhebliche Schwierigkeiten und ist am Orte der Herstellung nur dann auszuführen, wenn eine der zu verwendenden Betriebsmaschine gleiche Dynamomaschine zur Verfügung steht.

Fig. 961.



Maſsstab 1 : 20. Oberlicht-Blenden-Lampe, Bauart Hrabowski.

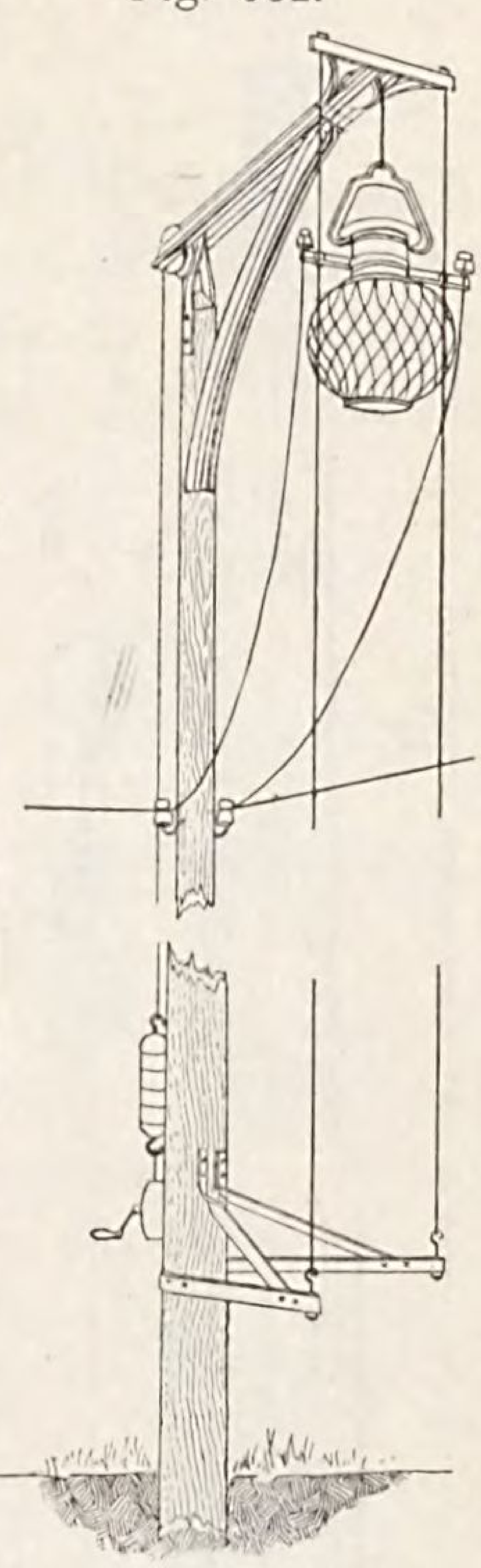
Um ruhiges Brennen zu sichern und An- oder Ausblasen des Lichtbogens zu verhindern, werden die Bogenlampen allgemein mit klaren oder durchscheinenden Glasglocken, Schalen oder Laternen umgeben. In europäischen Anlagen sind geschlossene, runde oder eiförmige Glocken, in amerikanischen auch vielfach oben offene Schalen in Gebrauch;

Laternen sind seltener. Häufiger, als klare werden opalartige und überfangene Gläser verwendet. Die Bogenlampen der Midland-Bahn (England) haben Laternen mit geriffelten Glasscheiben (Textabb. 959), welche das Licht gut zerstreuen.

Genügende Luftzufuhr ist bei allen Verglasungen nöthig, um schädliche Erwärmung zu vermeiden. Spiegel werden bei Wechselstrom-Aufsenlampen vielfach angewendet und nach Textabb. 960, Bauart „Helios", dicht über dem Lichtbogen angebracht.

Aufsen-Lampen werden stets mit Regen-Schutzdach versehen. Innen-Lampen unterscheiden sich von diesen meist nur durch die reichere Verzierung. Abweichende Bauart hat die Oberlicht-Blendenlampe von Hrabowski[617]) (Textabb. 961). Das Licht wird von dem festen Brennpunkte theils unmittelbar, theils durch die Glasschale L und und den Glasring G. H. auf den weifsen Stoffschirm A. B. C. D. E. F. geworfen, von welchem es vollständig zerstreut nach unten zurückgeworfen wird. Eine solche Gleichstrom-Lampe in 9 m Höhe und von 18 Amp. beleuchtet den Wartesaal I./II. Kl. im Bahnhofe Wittenberge bei 240 qm Grundfläche.

Fig. 962.



Mafsstab 1 : 55. Hölzerner Lampenmast.

Als Träger für Aufsen-Bogenlampen dienen Maste, Ständer, Wandarme oder geeignete Bauwerkstheile, wie Ueberdachungen, Brücken u. s. w. Bogenlampen mit Glasglocken werden stets an den Masten u. s. w. aufgehängt, Lampen mit Schalen und solche in Laternen vorwiegend auf Ständer gesetzt.

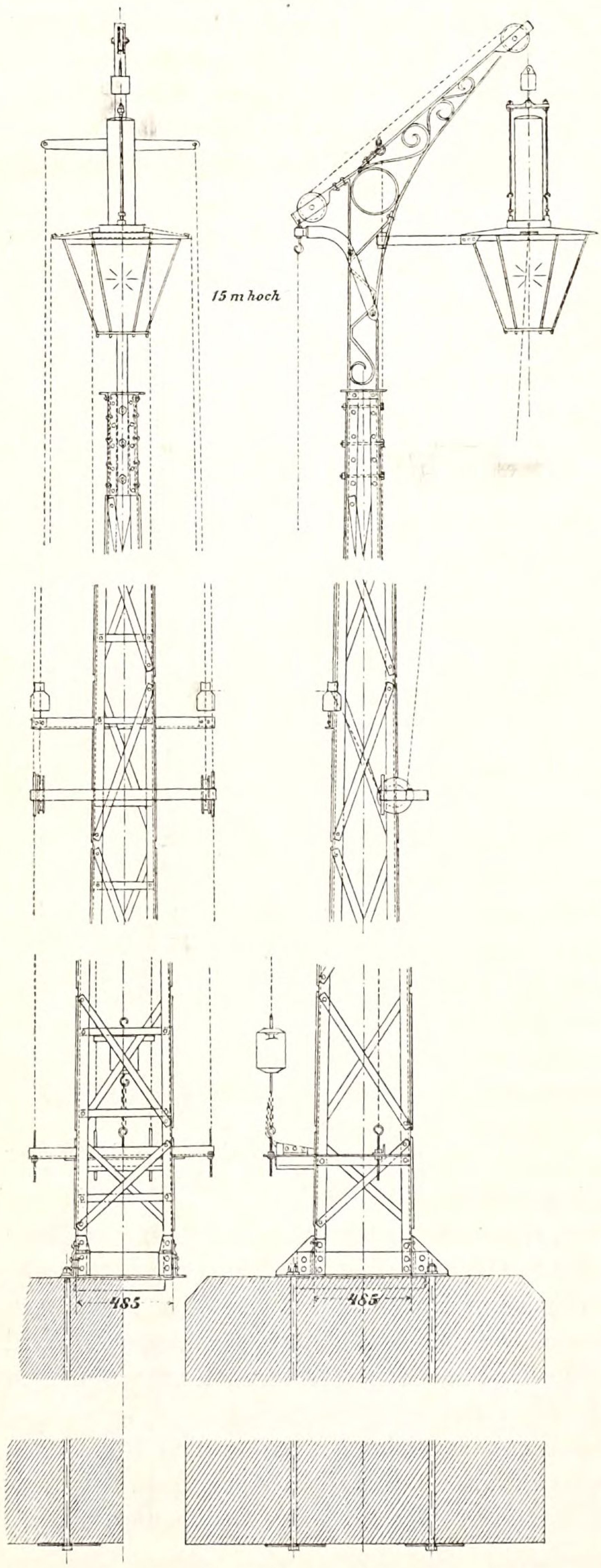
Die Masten, Ständer u. s. w., früher der Billigkeit halber vielfach aus Holz, werden jetzt meist als eiserne Gitterwerke oder Rohre aus Eisenblech, Gufseisen oder Mannesmann-Stahlrohr ausgeführt. Sie dürfen sich beim stärksten Sturme weder verbiegen noch stark schwanken. Für Standorte, welche eine Ausschmückung der Lampenträger bedingen, finden verzierte Ständer Verwendung.

Zur Bedienung der Lampen werden die Masten besteigbar oder umlegbar, in neuerer Zeit jedoch fast allgemein mit Aufzugsvorrichtung für die Lampe ausgerüstet. Diese besteht entweder aus einem einfachen Drahtseile, an welchem die Lampe hängt, mit Winde und abnehmbarer Kurbel, oder besser aus einem gespannten, endlosen Drahtseile mit Winde, Gegengewicht und Sicherung der Lampe an zwei gespannten Drähten. Bei Rohrmasten und Ständern liegt das Windewerk meist in deren Füfsen und ist durch eine verschliefsbare Klappe zugänglich. Wird der Strom den Lampen oberirdisch durch biegsame Kupferseile zugeführt, so müssen diese durch besondere Spannvorrichtungen straff erhalten werden.

Die Lampen befinden sich in der höchsten Stellung meist seitlich vom Maste, selten oberhalb. Der von letzterer Bauart erhoffte Vortheil einer geringern Schattenwirkung hat sich gegenüber der weniger einfachen Aufzugsvorrichtung als unwesentlich

617) Elektrotechnische Zeitschrift 1892, S. 149.

Fig. 963.



Mafsstab 1 : 40. Gittermast für 15 m Höhe.

erwiesen. Die dauerhafte und sichere Aufstellung der Maste erfolgt auf entsprechend tiefem Mauerwerke, oder auf Erdböcken aus Schweifs- oder Gufseisen; auch alte Schienen und Radreifen in Verbindung mit Eisenwerk sind hierzu benutzt worden. Zur Erleichterung der Aufrichtung der Masten sind sie mit den Böcken meist durch Gelenkbolzen verbunden. Bei Aufstellung der Lampenmasten ist zu beachten, dafs die Führungschlitten, Glocken, Leitungseile u. s. w. beim Herablassen der Lampen nicht in die Umrifslinie des Lichtraumes der benachbarten Gleise hineinragen, und dafs der Arbeiter bei der Bedienung keinem benachbarten Gleise den Rücken zukehren mufs. Die Textabb. 962 bis 965 zeigen einige bemerkenswerthe Masten nebst den wichtigsten Einzelheiten[648]).

Bogenlampen für Innenräume werden in der Regel mit Winden- oder Rollen-Zügen und Gegengewichten zum leichten Auf- und Abwärtsbewegen ausgerüstet, damit die Bedienung schnell und ohne Leiter erfolgen kann.

Glühlampen.

Die Leuchtkraft der in Bahnhofsanlagen gebräuchlichen Glühlampen beträgt 10 bis 50 Hefnerlichte. Am häufigsten werden 16kerzige Lampen verwendet; 10kerzige finden nur in besseren Kronenleuchtern, oder auf Wandarmen, 25kerzige vielfach in Telegraphenzimmern, zur Beleuchtung der Fahrkarten-Schränke und

648) Vgl. hierzu auch Bd. II. S. 291 u. ff

Schalter und neben 50-kerzigen in beschränktem Umfange für Aufsenräume Verwendung.

Der Arbeitsverbrauch dieser Lampen im Verhältnisse zur erzeugten Leuchtkraft, also das Verhältnis $\frac{\text{Watt}}{\text{H. L.}}$, schwankt von 2,5 bis 4. Lampen von 3 bis 3,5 Watt für die Normalkerze können heute als die vortheilhaftesten für Bahnzwecke

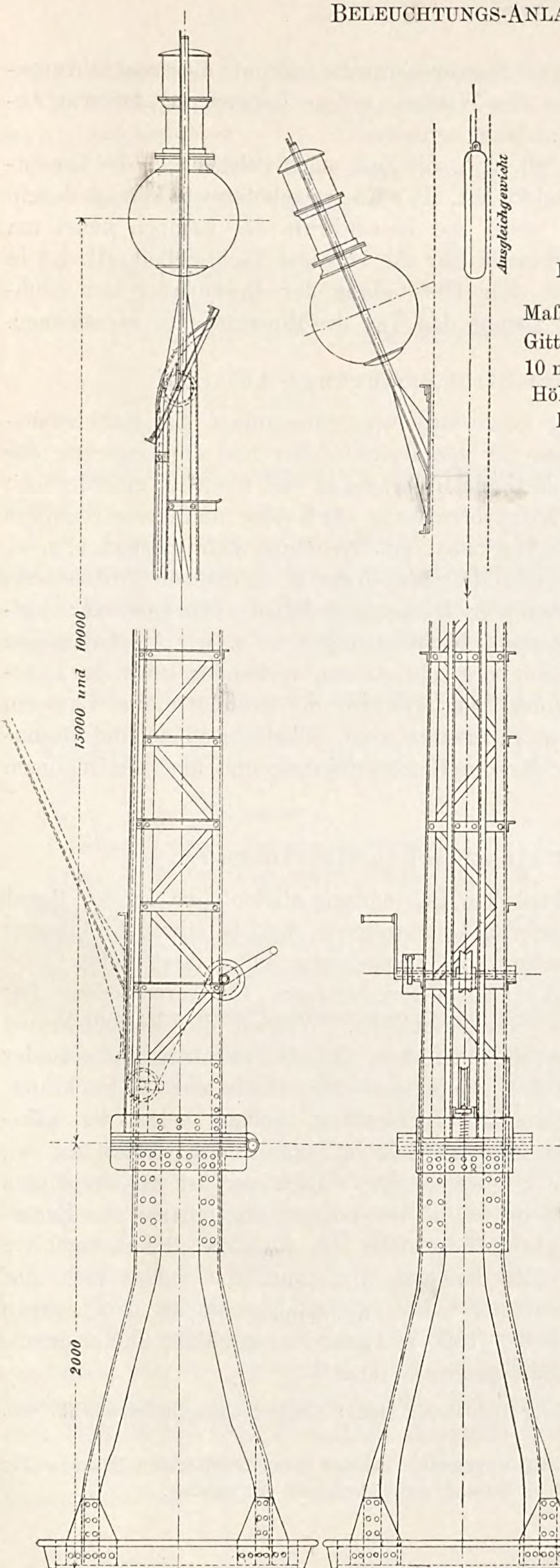
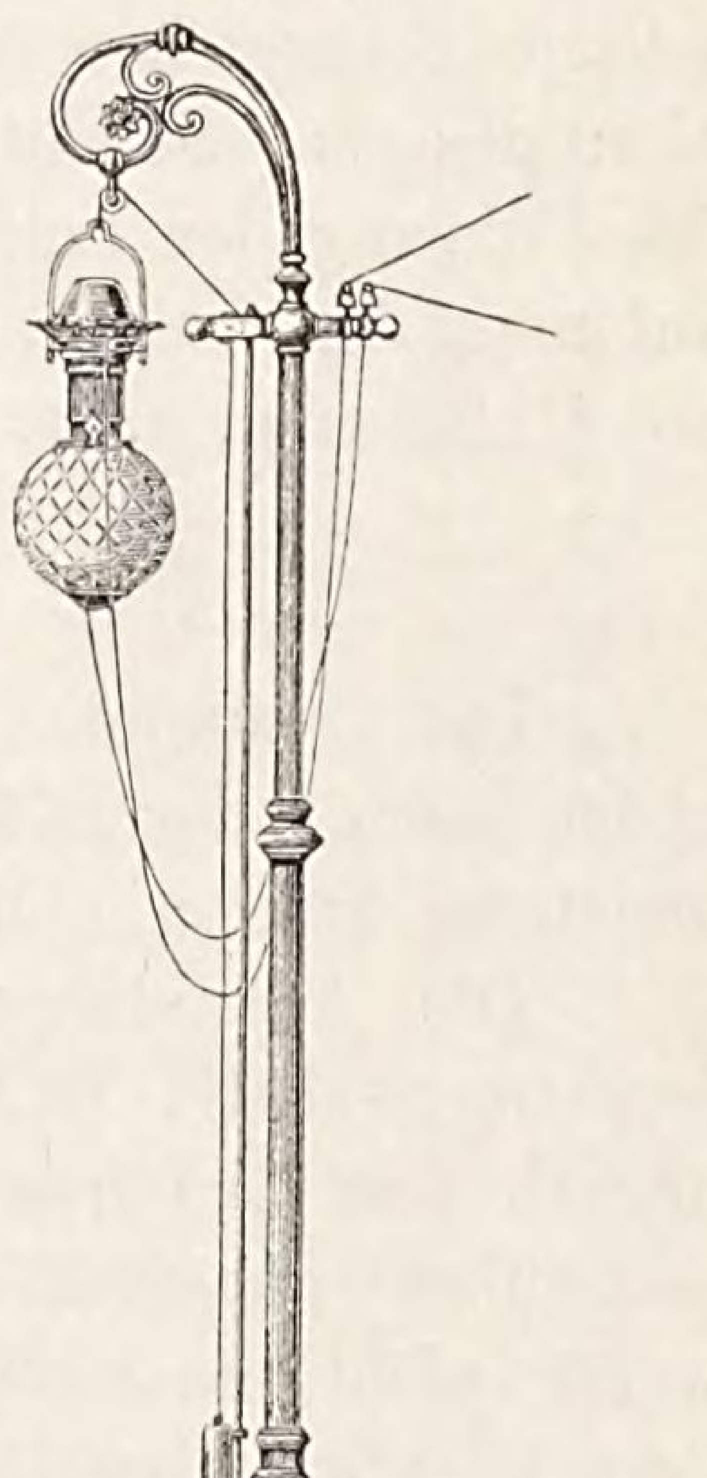


Fig. 964.

Mafsstab 3:100. Gittermast für 10 m und 15 m Höhe, Bauart Kunze.

Fig. 965.



Mafsstab 1 : 50. Röhrenmast aus Gufseisen.

gelten. Bei Lampen mit niedrigem Stromverbrauche nimmt dieser erfahrungsmäfsig bald zu und übersteigt dann die Werthe, welche Lampen mit höherm Anfangsverbrauche nach gleicher Brenndauer aufweisen.

Die thatsächliche Brenndauer[649]), d. h. die Zeit, nach welcher sich die Leuchtkraft der Lampe um so viel vermindert hat, dafs Ersatz geboten ist, beträgt durchschnittlich 350 bis 500 Stunden, wobei die Leuchtkraft der Lampen meist um etwa 20 % ab- und der Arbeitsverbrauch für die erzeugte Lichteinheit (H. L.) in ähnlichem Mafse zugenommen hat. Zur Feststellung der Brenndauer der Glühlampen empfiehlt es sich, an jeder Lampe den Tag des Einsetzens zu verzeichnen.

ζ) P. Ausrüstung der Stromerzeugungs-Anlagen.

Zur vollständigen Ausrüstung einer Stromerzeugungsanlage für Bahnhofsbeleuchtungen sind neben den Räumen für den Betriebsleiter und die Lagerung der Vorrathstücke die folgenden Zubehörtheile, Werkzeuge und Geräthe erforderlich: Umdrehungszähler, Wassermesser, Wiegevorrichtung für Kohlen und unverbrennbare Rückstände, Oelreiniger, eine kleine Werkstatt mit Drehbank, Schraubstock u. s. w., Bogenlampen-Einstellvorrichtung, Licht-Mefsvorrichtungen, künstliche Widerstände zur Vornahme von Belastungsproben der Dynamomaschinen, Schränke zur Aufbewahrung von Lichtkohlen, Glühlampen, Bleisicherungen u. s. w. An Aushängen sollten, abgesesehen von den gesetzlich vorgeschriebenen, vorhanden sein: der Lageplan des zu erleuchtenden Bahnhofes, aus welchem die Standorte der Lampen, die Führung der Leitungen u. s. w. zu ersehen sind, Schaltungspläne und Brennkalender der Anlage, Vorschriften für die Betriebsführung und über Mafsnahmen bei Unfällen u. s. w.

ζ) Q. Kosten der elektrischen Beleuchtung.

Die Gesammtkosten der elektrischen Beleuchtung stellen sich in der Regel gleich hoch, oder höher, als bei anderen Leuchtmitteln, weil bei ihrer Einführung meistens eine erhebliche Verbesserung der Beleuchtung selbst stattfindet.

Die Aufstellung vergleichender Kostenberechnungen für verschiedene Beleuchtungs-Mittel bietet erhebliche Schwierigkeiten. Werden die Einheitskosten der in den Lichtquellen erzeugten Kerzenstärken für die Brennstunde einander gegenüber gehalten, so stellen sich diejenigen für elektrische Beleuchtung, wenn nicht ausschliefslich Glühlampen Verwendung finden, oder die jährliche Brennstundenzahl eine sehr geringe ist, z. B. in Verwaltungsgebäuden u. s. w., stets wesentlich niedriger, als für Gasbeleuchtung. Richtiger ist es, diejenigen Kosten in Vergleich zu stellen, welche bei beiden Beleuchtungsmitteln zur Erzielung gleicher Durchschnitts-Beleuchtungstärken für die einzelnen Bahnhofsgebiete aufzuwenden sind. Anleitungen für derartige Berechnungen finden sich auf S. 813 u. ff. Als Einheit für die Kosten wird zweckmäfsig die an den Lampen nutzbar verbrauchte Kilowattstunde[650]) (1000 Wattstunden) gewählt; die Gesammtkosten setzen sich aus folgenden Beträgen zusammen:

[649]) Über Lieferungs-Bedingungen für Glühlampen siehe: Elektrotechnische Zeitschrift 1895. Heft 49.

[650]) Stromstärke mal derjenigen Stromspannung, welche zum regelrechten Brennen der Lampe erforderlich ist. Spannungsabfall im Beruhigungswiderstande ist nutzbar.

1. Verzinsung der Anlagekosten, jetzt für Deutschland $3^1/_2\,^0/_0$;

2. Abschreibungen der Anlagekosten; nach den bisherigen Erfahrungen sind etwa zu rechnen:

Zusammenstellung L.

Für bauliche Anlagen	3 $^0/_0$
Dampfkessel	7,5 $^0/_0$
Dampfmaschinen	6 $^0/_0$
Gasmaschinen u. s. w.	8 $^0/_0$
Dynamomaschinen, Vorrichtungen u. s. w. . . .	5 $^0/_0$
Speicher	10 $^0/_0$
Stromleiter, Kabel u. s. w.	4 $^0/_0$
Lampen u. s. w.	8 $^0/_0$

3. Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Anlagen mit 3 bis 4 $^0/_0$ der Bausumme.

Die Gesammtsumme der Beträge 1 bis 3 giebt, getheilt durch die jährlich verbrauchten Kilowattstunden, den Kostenantheil für 1 Kilowattstunde.

4. Die eigentlichen Betriebsausgaben schwanken nach Ermittelungen an einer grofsen Reihe bestehender Anlagen zwischen folgenden Grenzen:

Zusammenstellung LI.

	Pf./Kw./St.
Für Kohlen .	5 bis 12
„ Gas .	6 bis 18
„ Speise- und Kühlwasser	0,2 bis 0,6
„ Gehälter, Löhne, Verwaltungskosten	3,2 bis 7,5
„ Schmier-, Putz-, Verpackungsmittel u. s. w.	0,4 bis 2,0
„ Bogenlichtkohlen	1,5 bis 4,5
„ Ersatz der Glühlampen	2,4 bis 3,0
„ Bedienung der Bogenlampen u. s. w.	1,0 bis 6,0

Zu den einzelnen Theilbeträgen ist noch Folgendes zu bemerken:

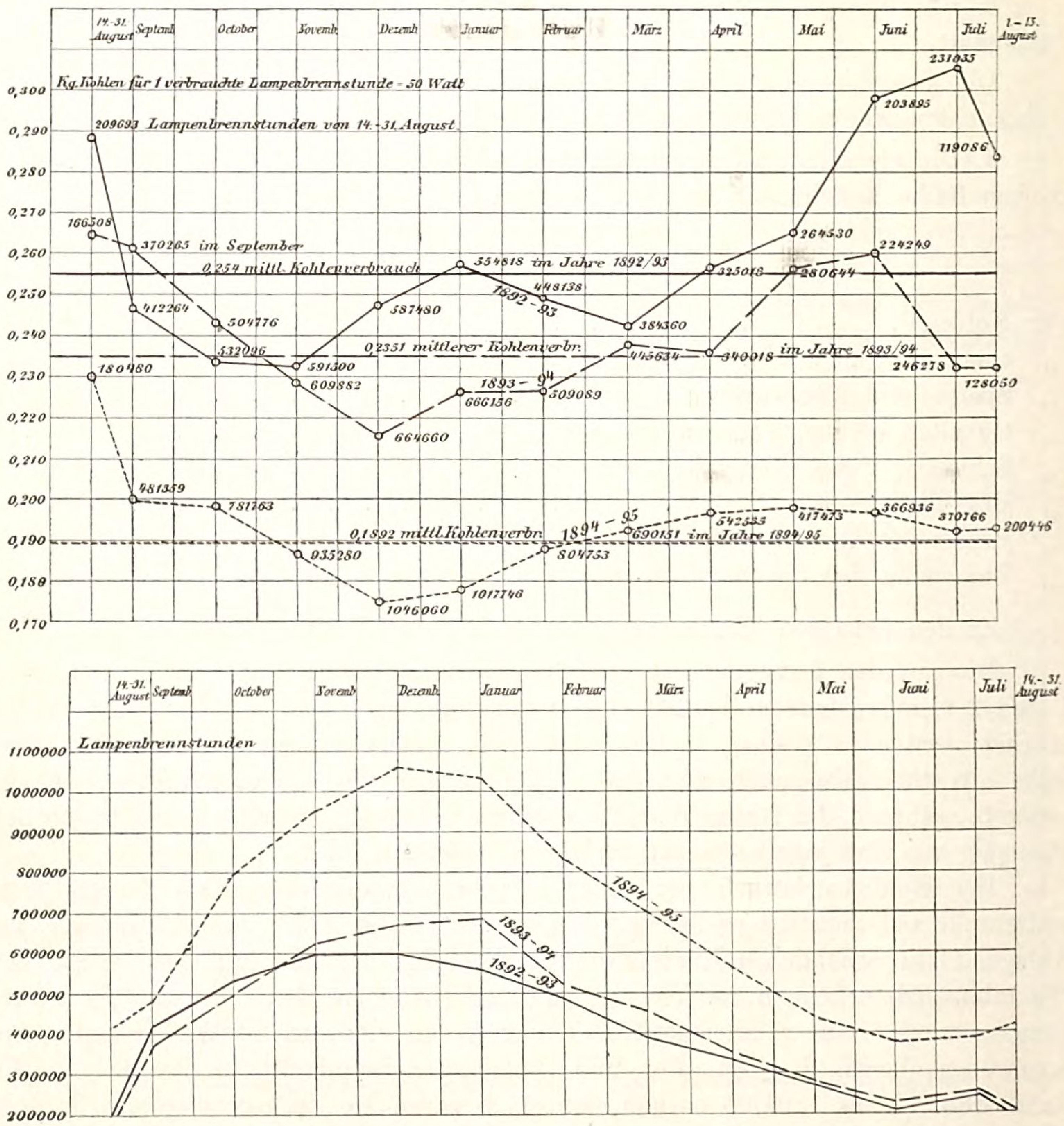
Die aus den feststehenden, vom Stromverbrauche unabhängigen Kosten unter 1 und 2 sich ergebenden Antheile fallen um so geringer aus, je mehr Wattstunden jährlich verwendet werden, je besser also alle Anlagen ausgenutzt werden. Dasselbe gilt theilweise auch von den Antheilen für die jährlichen Aufwendungen unter 3, während die reinen Betriebsausgaben unter 4 schwankend und wesentlich abhängig von den jährlichen Stromverbrauchsmengen sind.

Der Kohlenverbrauch bei Dampfanlagen schwankt für die nutzbare Kilowattstunde zwischen 2,8 und 8 kg, je nach der Gröfse, Güte und Ausnutzung der Anlage. Den erheblichen Einflufs der Ausnutzung läfst die bildliche Darstellung (Textabb. 966) erkennen, welche die durchschnittlichen Monats- und Jahres-Verbrauchsätze für eine verwendete Glühlampen-Brennstunde zu 50 Watt bei der Beleuchtungsanlange des Anhalter und Potsdamer Bahnhofes in Berlin für die Jahre 1892/93 bis 1894/95 enthält, innerhalb deren die Zahl der Stromverbrauchstellen wesentlich vermehrt wurde. Die jährlichen Durchschnittszahlen zeigt die Zusammenstellung LII.

Zusammenstellung LII.

Betriebs-jahr	Anzahl der verbrauchten Lampen-	Kilowatt- Stunden	Mittlerer Kohlenverbrauch für die verbrauchte Lampen-	Kilowatt- Stunde in kg
1892/93	4 863 913	243 195	0,254	5,08
1893/94	5 156 209	257 810	0,235	4,70
1894/95	7 835 748	391 787	0,189	3,78

Fig. 966.

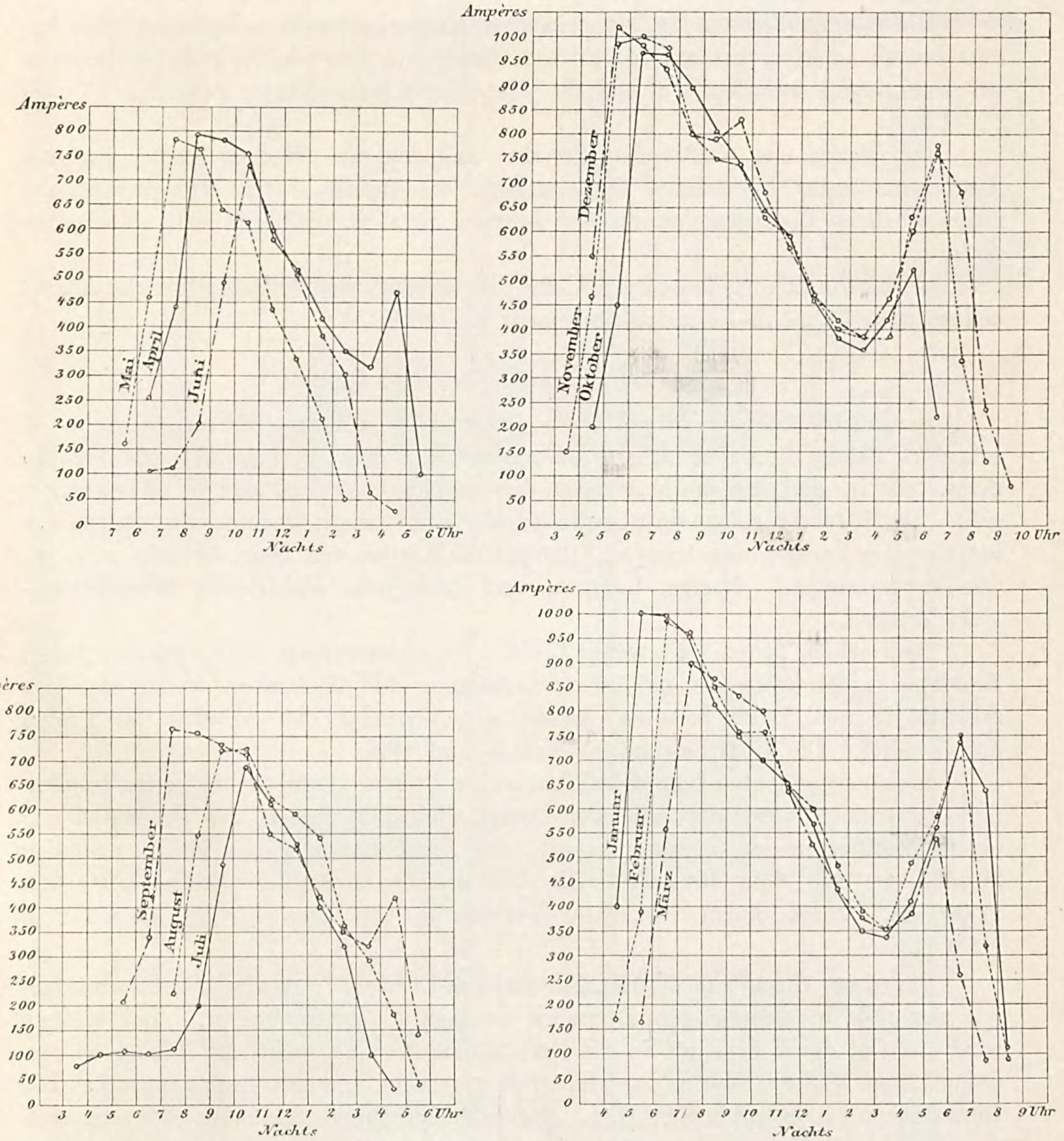


Kohlenverbrauch für eine Lampen-Brennstunde zu 50 Watt. — Beleuchtungs-Anlage auf dem Anhalter Bahnhofe, Berlin.

Bei Anlagen mit unterbrochenem Betriebe ist zu dem berechneten Kohlenverbrauche für das Anheizen ein Zuschlag von etwa 15 bis 25 % zu machen.

Für die Ausnutzung ist nicht nur die Anzahl der im Jahre geleisteten Kilowattstunden, sondern mehr noch die Art der Belastung der Anlage während der

Fig. 967.



Belastung der elektrischen Beleuchtungs-Anlage auf dem Anhalter Bahnhofe, Berlin.

einzelnen Betriebstunden mafsgebend. Textabb. 967 zeigt die stündlichen Durchschnitts-Belastungen der elektrischen Anlage auf dem Anhalter Bahnhofe in Berlin für die einzelnen Monate des Jahres 1893/4.

Anlagen ohne Speicher mit stark wechselndem Strombedarfe haben um so gröfsern Kohlenverbrauch, je mehr und je kürzere Zeit der gröfste Stromverbrauch den mittlern übersteigt.

Bei Gasmaschinen beträgt der Aufwand an Steinkohlengas für die nutzbare Kilowattstunde etwa 1200 bis 2000 l; bei Kraftgas sind für dieselbe Einheit 2 bis 4 kg Koke erforderlich.

Die Gesammtkosten für 1 verbrauchte Kilowatt-Stunde schwankten nach Ermittelungen an einer grofsen Anzahl seit Jahren im Betriebe befindlicher Anlagen bei Dampfkraft zwischen 18 und 60 Pfg., bei Gasmaschinen zwischen 25 und 110 Pfg.

Bei Bezug des elektrischen Stromes aus fremden Werken stellen sich die Kosten nur unter besonderen Verhältnissen, wie Betrieb durch Wasserkraft, geringe jährliche Brennstundenzahl der Lampen u. s. w. niedriger, als bei eigenen Anlagen.

In der Zusammenstellung LIII sind die wesentlichen Angaben für eine Anzahl bedeutender Bahnhofs-Beleuchtungsanlagen aufgeführt.

8. η) Zeitweise Beleuchtungen.

Besondere Anlässe, wie Unfälle, nächtliche Arbeitsausführungen u. s. w. erfordern häufig die Erhellung von Bahngebieten, welche im regelmäfsigen Betriebe nicht, oder in einer für die besonderen Zwecke nicht ausreichenden Weise beleuchtet sind. Als Mittel für solche zeitweise Beleuchtungen dienen: Pechfackeln, Petroleumfackeln, Gas-Fackeln und Lampen, Dampfstrahllampen von Dürr, Crossby u. s. w., Oleo-Vapor-Lampen, Lucigen-Lampen und bewegliche elektrische Beleuchtungseinrichtungen.

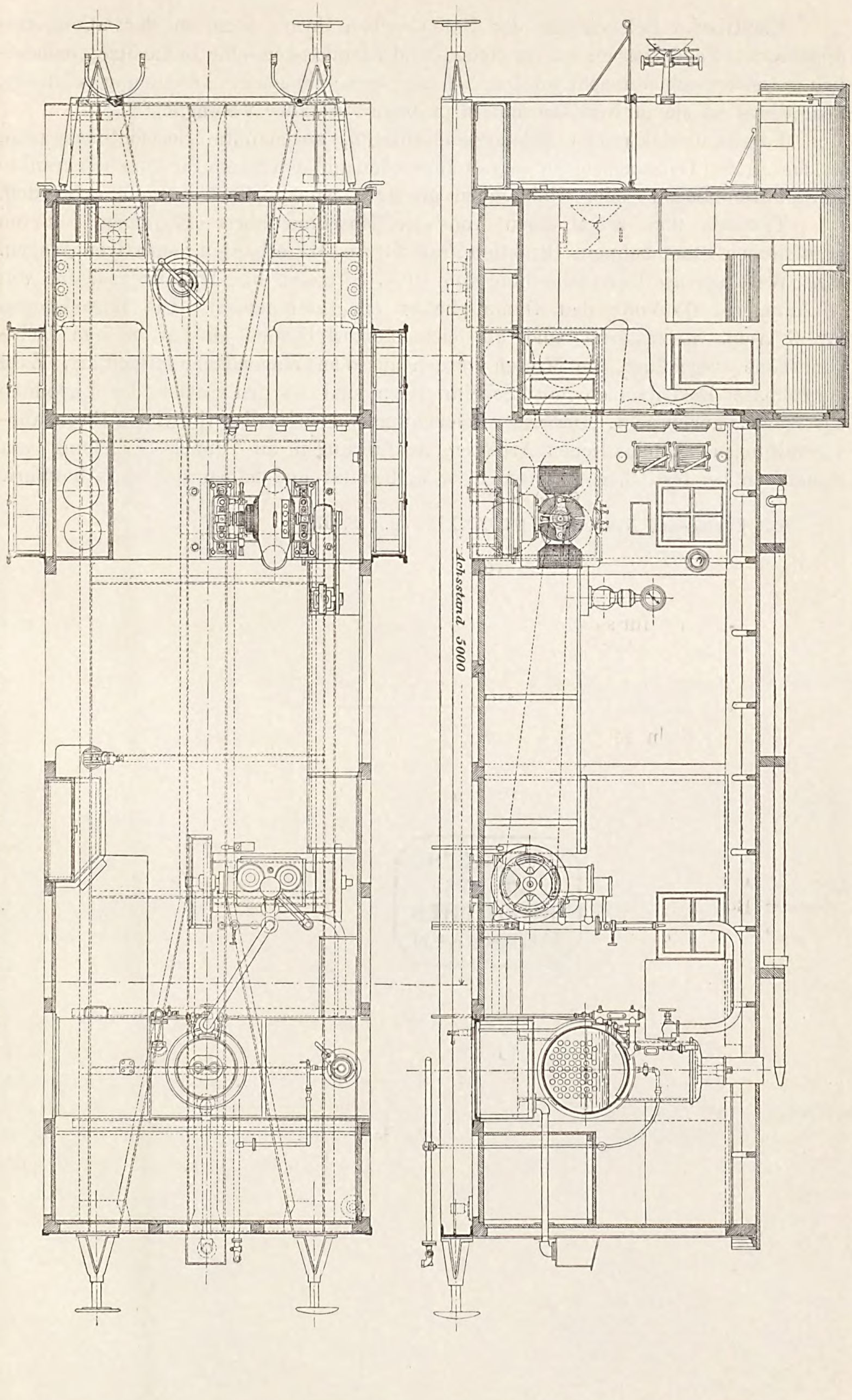
Pechfackeln geben sehr wenig Licht. Petroleumfackeln sind versucht, haben sich aber nicht besonders bewährt. Gasfackeln und Gaslampen, welche das Gas selbstthätig aus Erdöl bereiten, haben sich besonders bei Arbeiten im Freien gut bewährt. Die Unterhaltung ist einfach und billig.

In den sogenannten Dampfstrahllampen, z. B. dem „Dürr-Lichte", wird gewöhnliches Petroleum verdampft und der Dampf überhitzt, indem der Brennstoff aus einem Behälter in den Vergaser tropft; das Licht tritt als eine weifse, mächtige Stichflamme aus dem Brenner. Die Lichtstärke schwankt zwischen 3000 und 12000 H. L. bei einem Petroleum-Verbrauche von etwa 1,5 bis 2,0 l für je 1000 H. L.

Bei dem Oleo-Vapor- und dem Lucigen-Lichte[651]) werden schwere Kohlenwasserstofföle in eigenartigen Brennern verdampft und verbrannt. Bei ersterm wird das Oel durch Prefsluft in die Verbrennungskammer gedrückt, in der es verdampft, bei letzterm durch Prefsluft fein zerstäubt und mit Luft gemischt. Die Lichtstärken betragen bis 3000 H. L. Beide Beleuchtungsarten haben sich, wie auch das Dürr-Licht, für nächtliche Arbeiten, gelegentliche Beleuchtungen einzelner Bahn- und Bahnhofsgebiete, auch für militärische Zwecke recht gut bewährt. Die Beschaffungskosten sind gering, die Lichtwirkungen bedeutend und die Bedienung ist einfach und ohne vorgebildete Arbeiter durchzuführen.

[651]) Glaser 1889, S. 196 und 43.

Fig. 968.



Maſsstab 1 : 50. Beleuchtungswagen der Direktion Frankfurt a/M., Maschinenfabrik Eſslingen.

Elektrische Beleuchtung der Bahnstrecken durch vorn an der Lokomotive angebrachte Bogenlampen ist für Neben- und Kleinbahnen ohne Bewachung, namentlich in Oesterreich, versucht worden, hat aber keine allgemeine Anwendung gefunden; neuerdings ist sie in Nordamerika in gröfserm Umfange verwendet[652]).

Fahrbare elektrische Beleuchtungsanlagen, sogenannte Beleuchtungswagen, welche an den Gebrauchsorten aufgestellt werden und den Strom für eine beschränkte Anzahl von Bogen- oder Glühlampen erzeugen, sind vielfach ausgeführt worden. Textabb. 968 zeigt einen von der Maschinenfabrik Efslingen für die preufsischen Staatsbahnen, Direktion Frankfurt a. M., erbauten, derartigen Wagen. Eine Westinghouse-Dampfmaschine von 10 P. S. treibt eine Dynamomaschine von 70 Amp. bei 65 Volt; den Dampf liefert ein Röhrenkessel. Die Bogenlampen für 6 Amp. Stromstärke sind an leicht aufzustellenden Masten in 7 m Lichtpunkthöhe aufgehängt, die Masten werden auf dem Wagendache mitgeführt. Zwei verstellbare Bogenlampen mit Scheinwerfern sind an den Stielen der Endbühne des Wagens angebracht. Derartige Beleuchtungswagen werden von vielen Eisenbahn-Verwaltnngen bei nächtlichen Arbeiten, Ausführungen an Tunnels, Erhellung von Bahnhöfen bei festlichen Anlässen u. s. w. benutzt und haben sich stets bewährt.

[652]) Engineering News, 1898, Bd. XXXIX, Juni, S. 379.

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

20		39	40	41	42	43	44
rische The		ampen					
Bauart	I… A…	Strom-ver-brauch jeder in	Spannung in Volt	Mittlerer jährlicher Strom-verbrauch in Kilowatt-	Kosten der verbrauchten Kilowattstunde einschliefslich Verzinsung, Abschreibung, Unterhaltung, Lichtkohlen	Preis der Kohlen in der Kraftanlage	Bemerkungen
		—		—	—	—	Die Anlage dient ausschliefslich für Lichtzwecke.
—		,6	100	130 000	34	—	Der Strom wird einem öffentlichen Elektrizitätswerke entnommen.
—		,6	100	1 558	34	—	
—		,7 ,8 ,0 ,5 ,9	142 120 100 100 120	1 114 641	—	—	Die Anlage dient ausschliefslich für Lichtzwecke.
—		— —	110 110	240 000	17	8,00	Die Anlage dient ausschliefslich für Lichtzwecke.
—	—	— —	110 110	100 000	38	8,60	Die Anlage dient ausschliefslich für Lichtzwecke.
—	—	,5	17	50 000	25,5	5,10	Die Anlage dient ausschliefslich für Lichtzwecke.
Crompton-Howell	1000 140 Entl… stro… stär…	—	110	870 000	20,2	12,90	Eine geringe Anzahl kleiner elektrischer Antriebe ist angeschlossen.
—	—	,52	110	20 000	36	12,25	Die Anlage dient ausschliefslich für Lichtzwecke.
—	—	,04 ,	110 65				
—	—	,3 ,6 ,2	100 100 100	—	—	—	—
—	—	,86 ,5 ,0	100 100 100				

IV. g) Entseuchungs-Anstalten.

Bearbeitet von G. Leifsner.

g) 1. Reinigungsanlagen für Güterwagen.

Die Massenbeförderung von Vieh auf den Eisenbahnen begünstigt die Verbreitung von Seuchen ungemein. In allen Ländern sind daher strenge gesetzliche Vorschriften erlassen, nach welchen jeder zur Beförderung von Pferden, Maulthieren, Eseln, Rindvieh, Schafen, Ziegen oder Schweinen benutzte Wagen nach seiner Entladung und vor Wiederbeladung gereinigt wird.

Um die Wirksamkeit aller als Entseuchungstoffe benutzten und benutzbaren chemischen und physikalischen Mittel, wie Soda- und andere alkalische Laugen, Karbolsäuere, Chlordämpfe, überhitztes Wasser, Sublimatlösung, Bromdämpfe, Schmierseifenlösung, Naphtalin, Tannin, übermangansaures Kali, Salzsäuere, Chlorzink, salicylsaueres Natron, Holzessig, Terpentinöl, Thymol, Anilinwasser, Lysol u. dgl. in Bezug auf die Zerstörung der Ansteckungstoffe zu prüfen, sind seitens des deutschen Reichs-Gesundheits-Amtes eingehende Untersuchungen angestellt worden, welche ergaben, dafs auch die stärksten dieser Mittel, ja selbst Wasserdampf von 5 Atm. Spannung und sogar eine freie Flamme nicht im Stande sind, alle bekannten Krankheitserreger zu zerstören. Ihre Wirksamkeit erstreckt sich vielmehr durchweg nur auf die Verminderung des üppigen Wachsthumes der Erreger.

Da eine vollkommene Vernichtung der Ansteckungstoffe sonach nicht möglich ist, wurde seitens der Behörde als wirksamstes Schutzmittel gegen Ansteckungsgefahr eine gründliche Reinigung der Viehwagen nach jedem Gebrauche durch Auswaschen mit heifser zweiprozentiger Sodalauge von mindestens 50° C. empfohlen. Diese eignet sich deshalb am besten, weil sie die Unreinigkeiten leicht löst und den Wagen nicht nachtheilig ist.

Nur wenn Krankheitskeime nachgewiesen sind, oder ein begründeter Verdacht nach dieser Richtung besteht, wurde die Anwendung eines stärkern Mittels, nämlich einer fünfprozentigen Lösung reiner Karbolsäuere vorgeschlagen.

Dieses Gutachten bildet die Grundlage für die in Deutschland jetzt gültigen gesetzlichen Bestimmungen[653]) über die Entseuchung der Viehwagen.

Das zur Beseitigung der Ansteckungstoffe hiernach einzuschlagende Verfahren zerfällt in die beiden nach einander auszuführenden Arbeiten der Reinigung und der Entseuchung.

Die Reinigung besteht in der Beseitigung der Streu, des Düngers, der Reste von Anbindesträngen u. s. w., sowie der gründlichen Säuberung des Wagens durch heifses Wasser. An Stelle des letztern darf im Nothfalle unter Druck stehendes kaltes Wasser angewendet werden, nachdem die anhaftenden Unreinigkeiten vorher durch Abspülen mit heifsem Wasser aufgeweicht sind.

[653]) Gesetz vom 25. Februar 1876 nebst Ausführungsbestimmungen des Bundesrathes vom 20. Juni 1886.

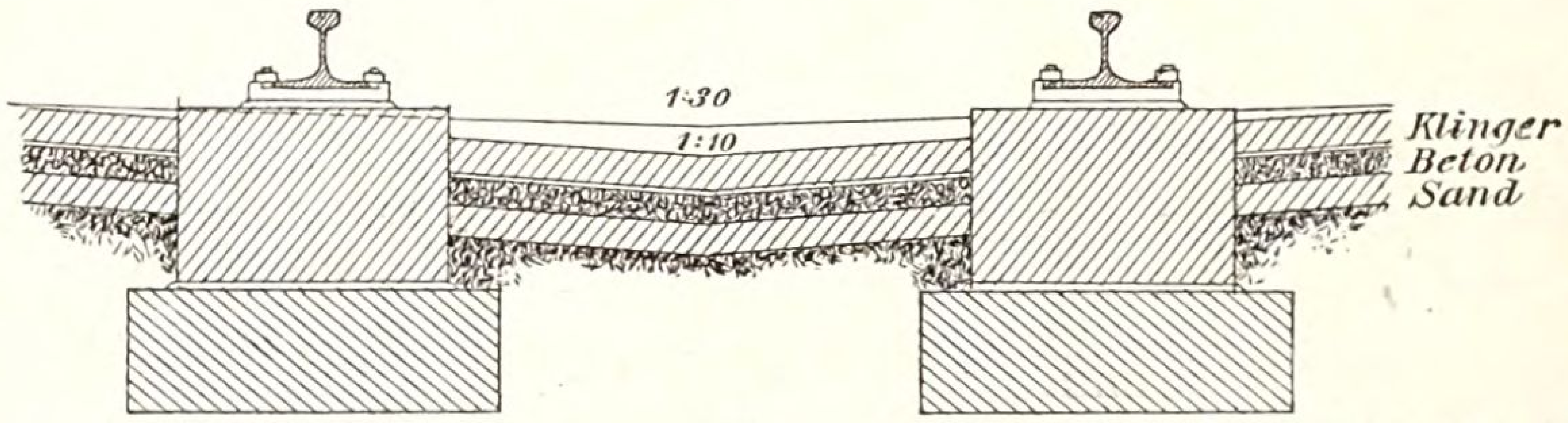
Die Entseuchung ist zu bewirken:

unter gewöhnlichen Verhältnissen durch Waschen der Fufsböden, Decken und Wände mit Sodalauge von oben angegebener Beschaffenheit;

in Fällen des Vorkommens von Rinderpest, Milzbrand oder Maul- und Klauenseuche, oder des dringenden Verdachtes einer solchen Seuche durch sorgfältiges Auspinseln mit fünfprozentiger Karbolsäuere-Lösung.

In entsprechender Weise sind auch die Viehrampen und Verladeplätze, sowie die zur Viehbeförderung dienenden Geräthe zu reinigen und zu entseuchen. Um eine Durchtränkung des Bahnbodens mit Seuchenerregern zu verhüten und der

Fig. 969.

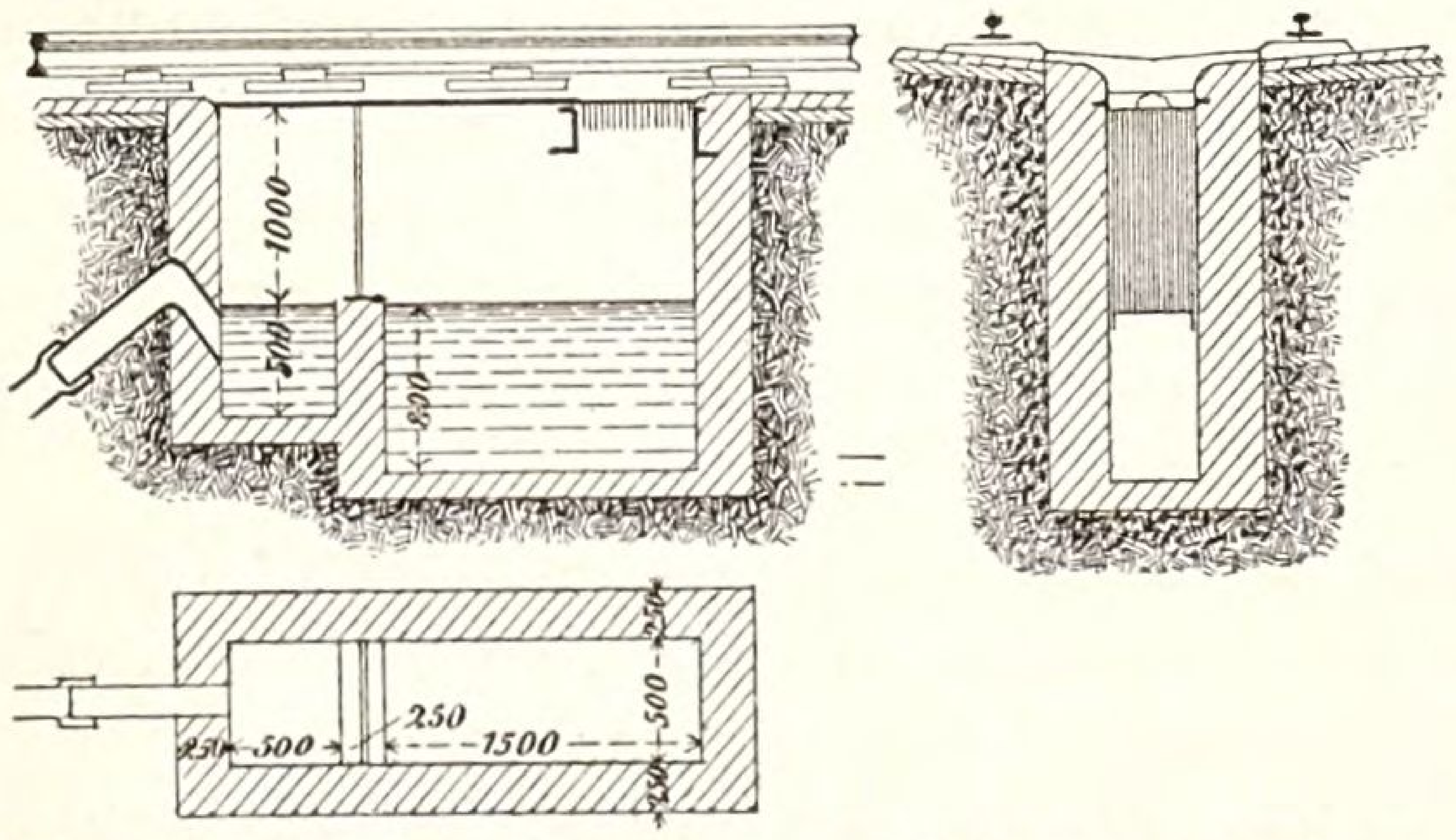


Mafsstab 1 : 30. Reinigungsgleis auf dem Schlacht- und Viehhofe in Berlin.

leichtern Reinigung wegen werden die Reinigungsgleise mit undurchlässigem Boden hergestellt.

Es ist gesetzlich zulässig und üblich, nur auf solchen Stationen Entseuchungsanstalten einzurichten, auf denen lebhafter Viehverkehr stattfindet und diesen auch die auf anderen naheliegenden Stationen entseuchungspflichtig werdenden Wegen zuzuführen.

Fig. 970.



Mafsstab 1 : 100. Sandfang zur Reinigungs-Anlage, Textabb. 969.

Auf kleinen Stationen erfolgt das Ausspritzen der Wagen mit heifsem Wasser in der Regel durch die Strahlpumpen der Lokomotiven, oder Wasserstationen, welche bei ausreichendem Dampfdrucke Druckwasser von 50 bis 60° Wärme liefern. Auf grofsen Stationen wird das heifse Druckwasser zweckmäfsig in besonderen Anlagen hergestellt.

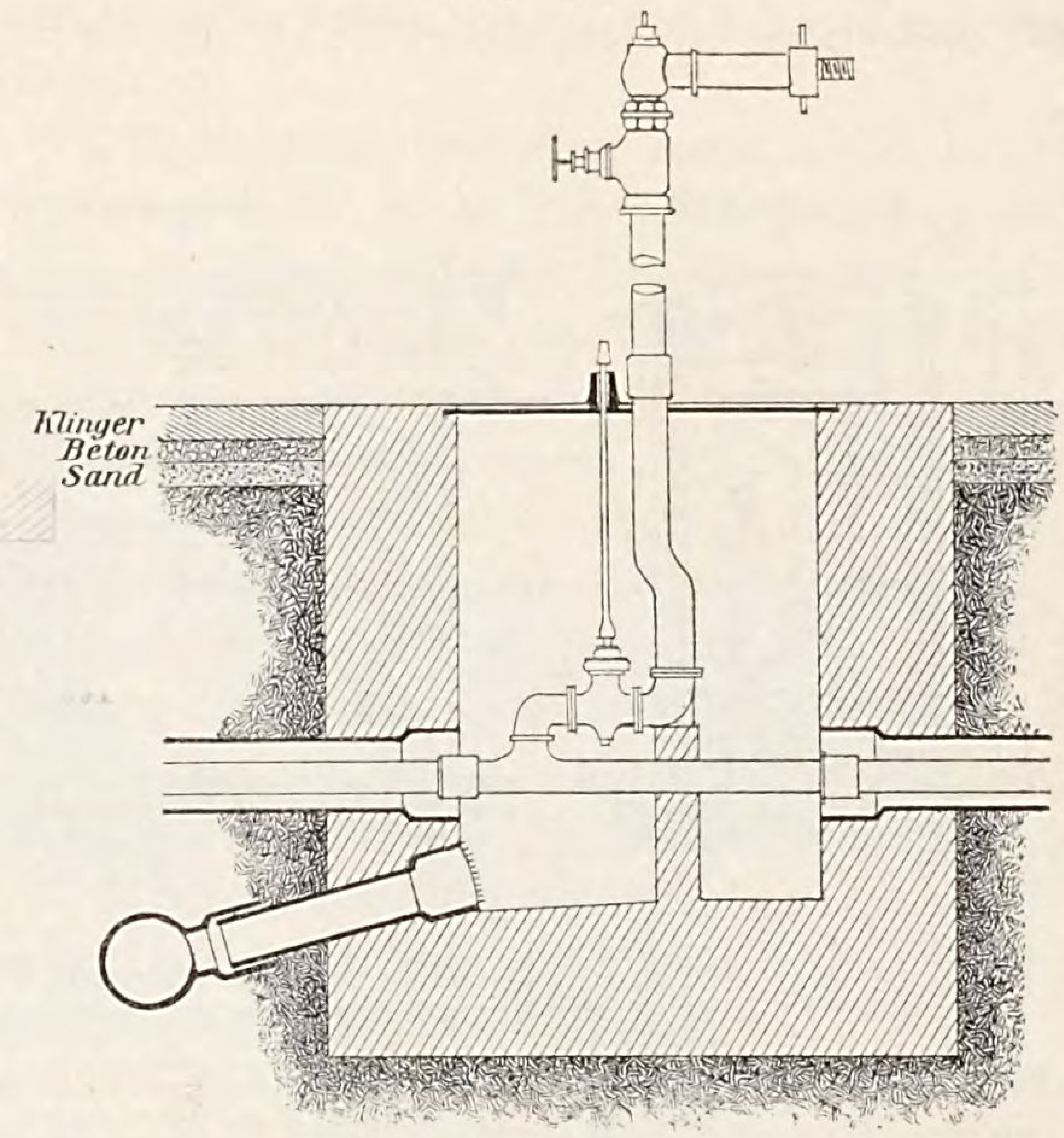
Die Textabb. 969 bis 972 stellen die Entseuchungsanstalt auf dem Central-Viehhofe in Berlin[654]) dar, eine der gröfsten Anlagen dieser Art. An den Tagen des stärksten Viehverkehres werden auf den fünf Gleisen täglich bis zu 370 Wagen gereinigt und entseucht.

Textabb. 969 zeigt den Querschnitt der Reinigungsgleise. Der undurchlässige Boden zwischen und neben den Gleisen besteht aus einer 5 cm starken Betonlage, welche auf einer gleich starken Sandschicht ruht. Das eigentliche, auf

654) Näheres siehe „Der Central-Vieh- und Schlachthof zu Berlin von H. Blankenstein und A. Lindemann“.

der Betonschicht ruhende Pflaster ist aus in Cementmörtel flach verlegten Klinkern hergestellt. Das mit einer Neigung von 1 : 10 bis 1 : 30 angelegte Quergefälle ist so angeordnet, dafs der Rücken in der Mitte zwischen zwei Gleisen, die Rinne in der Mitte jedes Gleises liegt. Das Längsgefälle beträgt bei einer Entfernung der Einfallschächte von etwa 50 m 1 : 250. Textabb. 970 zeigt die in Entfernung von 50 m angeordneten Schlammfänge mit Sandfang, um den in grofsen Massen mit fortgespülten Sand abzuscheiden. Aus dem Sandfange fliefst das Spülwasser durch ein senkrechtes Sieb dem eigentlichen Sammler zu und von da durch eine 25 cm weite Thonrohrleitung nach dem mit einem besondern grofsen Sandfange versehenen Hauptentwässerungsrohre. In gleicher Art wird das Gleis bei kleineren Anlagen meist 26 bis 50 m lang hergestellt. Daneben ist ein Lokomotivgleis für spritzende Lokomotiven nöthig. Damit diese nicht neben den Wagen stehen müssen, wo sie stark beschmutzt werden würden, schaltet man in den Schlauch eine bewegliche Rohrleitung von 6 bis 8 m Länge ein.

Fig. 971.



Mafsstab 1 : 20. Standrohr der Heifswasserleitung mit Schlauchanschlufs zu Textabb. 969.

Für das Spülen der Wagen mit heifsem Wasser dient eine unterirdische Heifswasserleitung, welche in je 16 m Abstand Anschlüsse mit feststehendem Standrohre zur Anbringung der Spritzschläuche trägt. (Textabb. 971). Die Standrohre sind durch eine besondere, 13 cm weite Thonrohrleitung entwässert. Die gufseiserne Heifswasserleitung ist nach Textabb. 971 zum Schutze gegen Abkühlung mit einem weitern Thonrohre umhüllt.

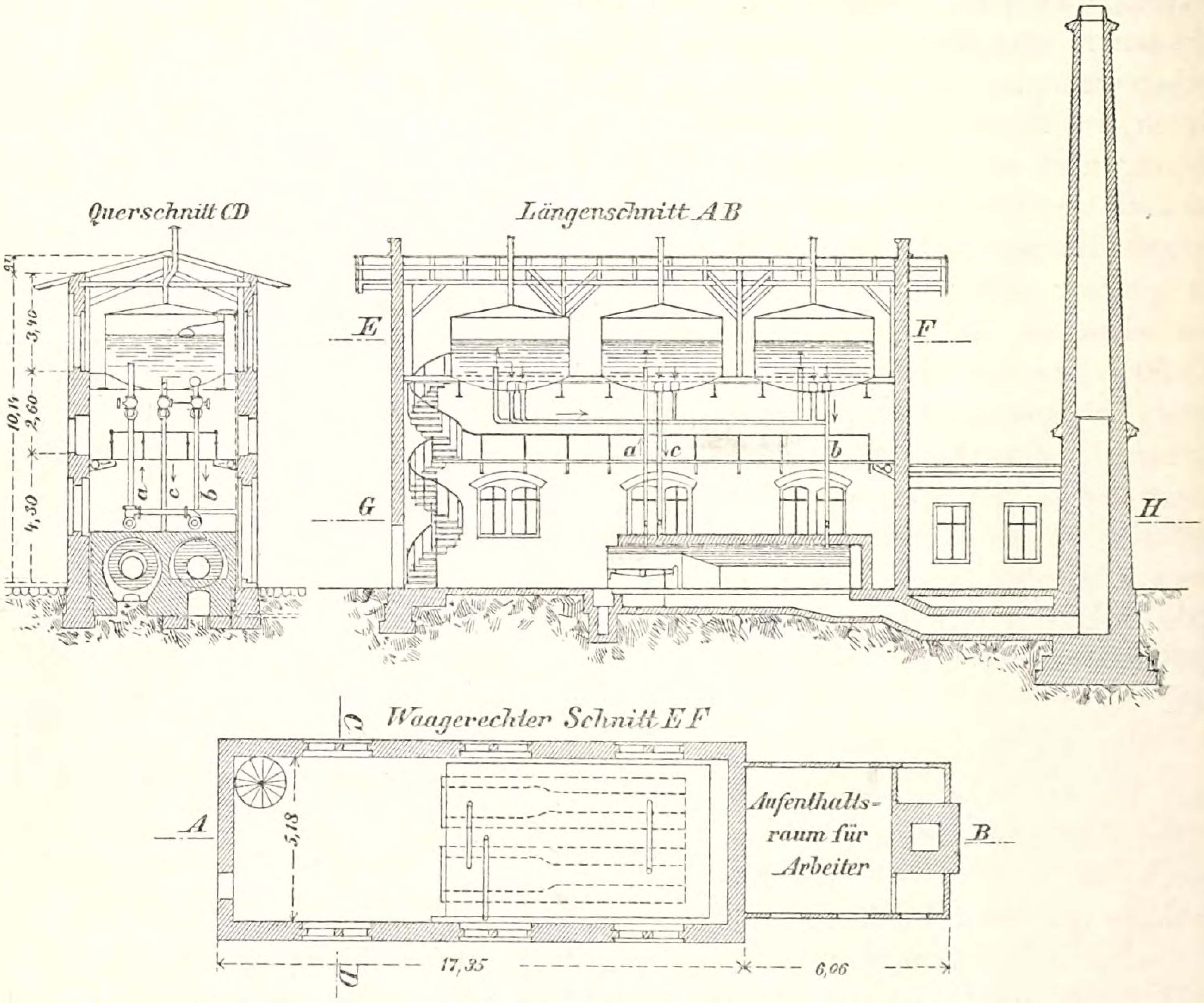
Die Heifswasserstation (Textabb. 972) enthält drei Behälter von je 30 cbm Inhalt und zwei Flammrohrkessel von 1,6 m Durchmesser, von denen einer genügt, um den Wasserinhalt eines Behälters in zwei Stunden von 10^0 auf 60^0 zu erwärmen, wobei das Wasser im Kessel und Behälter umläuft. Ein Kessel und ein Bottich dienen zur Aushülfe. Für die angegebene gröfste Leistung reichte die Anlage nicht mehr aus. Sie mufste im Jahre 1895 durch Verdoppelung der Heizkessel und Anbau noch eines Behälters erweitert werden. Gleichzeitig wurden sämmtliche Behälter, um höhern Druck in der Leitung zu erzielen, um 1,2 m höher gelegt Bei stärkster Beanspruchung müssen alle vier Kessel und vier Bottiche in Betrieb genommen werden.

Einfacher und mit höherm Drucke kann das Wasser durch Strahlpumpen mit einem kleinen Ausgleichbehälter oder Rücklaufe in die Kessel geliefert werden.

Das heifse Wasser zur Bereitung der Sodalauge für das Auswaschen der

Wagen nach erfolgter Reinigung wird wegen der erforderlichen höhern Wärme in einem kleinen, auf zwei Rädern ruhenden Heizkessel hergestellt, welcher von einem Arbeiter nach den Gebrauchstellen gefahren wird. Die Lösung wird in den Eimern hergestellt, aus denen sie zur Verwendung gelangt. Jede Rotte besteht aus drei Mann, von denen einer die Entfernung des Düngers, die beiden anderen gemein-

Fig. 972.



Mafsstab 1 : 300. Heifswasserstation auf dem Schlacht- und Viehhofe zu Berlin.

sam das Ausspritzen und Auswaschen mit Sodalauge bewirken. Die Reinigung eines Wagens dauert etwa eine halbe Stunde.

Eine kleinere Anlage dieser Art auf dem Bahnhofe Düsseldorf wurde schon auf S. 733 beschrieben.

g) 2. Reinigungsanlagen für Personenwagen.

Auch mit der Personenbeförderung auf den Eisenbahnen ist eine gewisse Ansteckungsgefahr verbunden, weil mit ansteckenden Krankheiten behaftete Personen, sowohl sichtlich Kranke, als auch vermeintlich Gesunde, befördert werden, und die Uebertragung der Krankheitstoffe hier begünstigt wird. Eingehende Untersuchungen des deutschen Reichs-Gesundheitsamtes haben das Vorhandensein der bekanntesten und gefährlichsten Krankheitserreger in den gewöhnlich benutzten Personenwagen nachgewiesen. Eine gründliche Entseuchung ist daher mindestens

bei den zur Krankenbeförderung benutzten Personenwagen, sowie zu Zeiten des Auftretens von Seuchen bei denjenigen Wagen unerläfslich, welche zur Personenbeförderung in den verseuchten Gegenden gedient haben. Zuverlässiger und wirksamer würde sich die Entseuchung erweisen, wenn sie nach jeder Fahrt in Verbindung mit der Reinigung, oder wenigstens bei Gelegenheit der bahnamtlichen Untersuchungen stattfinden würde. Dem stehen die Umständlichkeit und die Kosten entgegen; auch ist ein sicher wirkendes Mittel zur Zerstörung der Ansteckungstoffe noch nicht gefunden. Es ist daher auch hier nur die Anwendung erprobter Mittel zu empfehlen, welche einen möglichst weitgehenden Schutz gegen die Ausbreitung und Uebertragung der Krankheitstoffe bezwecken.

Die im Auswurfe und den sonstigen Ausscheidungen enthaltenen Keime pflanzen sich in Folge von Zerstäubung dieser Stoffe leicht durch die Luft fort und finden sich in dem an den Fufsböden, Wänden, Decken, Teppichen und Sitzen haftenden Staube. Unter den vorbeugenden Mafsregeln ist daher die gründliche Entfernung des Staubes durch Ausklopfen und Ausbürsten der Decken und Bezüge, Ausblasen der unzugänglichen Winkel und Ecken, Abwaschen oder Nafsabwischen der Fufsböden und Wände wichtig. Diese Mafsregel sollte thunlichst nach jeder gröfsern Fahrt zur Anwendung gelangen. Sehr empfehlenswerth ist es, durch Aufstellung von mit Wasser gefüllten Spucknäpfen der gefährlichen und widerwärtigen Unsitte des ganz ungezwungenen Ausspuckens entgegenzuwirken. Auf die sorgfältige Reinhaltung der Aborte ist besonders zu halten. Nach Beförderung von Kranken, sowie in Zeiten von Seuchen sollte man alle Gegenstände, welche mit den Ausscheidungen der Reisenden in nähere Berührung kommen, namentlich die Bettwäsche der Schlafwagen, sowie solche, an denen sich verdächtige Spuren zeigen, einer durchgreifenden Entseuchung unterwerfen.

Durch die Untersuchungen von Koch, Löffler u. A., deren Ergebnisse auch durch spätere Prüfungen bestätigt worden sind, ist dargethan worden, dafs die hier in Betracht kommenden Krankheitserreger in ihrem Wachsthume am wirksamsten durch strömenden Wasserdampf von 100 bis 120° C. gehemmt werden. Die zu behandelnden Gegenstände werden daher eine gewisse Zeit in geschlossenen, mit Abzug versehenen Räumen der Einwirkung strömenden Wasserdampfes ausgesetzt.

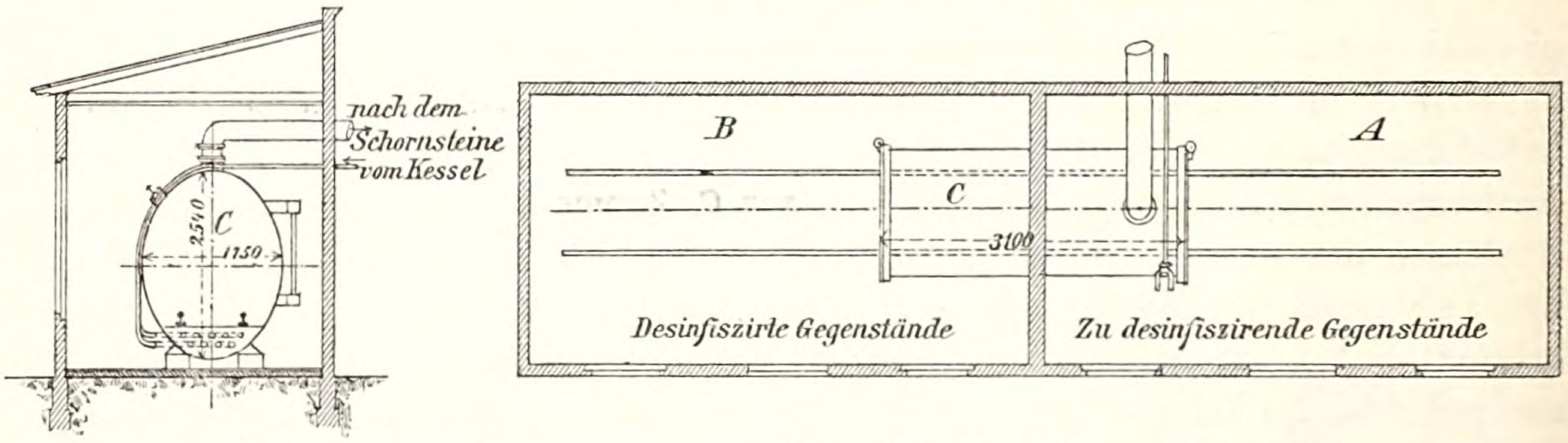
Bei einfachster Ausführung bedient man sich hierfür hölzerner, innen mit Zinkblech ausgekleideter Kästen, in die der frische Dampf am einen Ende eintritt, um sie am andern mit dem Niederschlagswasser wieder zu verlassen. Eine sorgfältige Durchführung des Verfahrens ist mit einer solchen Vorrichtung nicht möglich, erfordert vielmehr besondere, eigens für diesen Zweck hergerichtete Anlagen. Eine solche, nach dem Muster der öffentlichen Entseuchungsanstalten ausgeführt, befindet sich seit einigen Jahren in der Hauptwerkstatt Grunewald bei Berlin im Betriebe. (Textabb. 973.)

Der Behälter C besteht aus einem wagerecht liegenden Stahlkessel von elliptischem Querschnitte, welcher an beiden Enden mittels abgedichteter, um Gelenkbänder drehbarer Thüren verschliefsbar ist. Auf seinem Boden sind Dampfheizkörper und darüber dünne, mit feinen Bohrungen versehene Röhrchen gelagert, welche zur Zuführung des entseuchenden Dampfes dienen. Ueber beiden liegt der Länge nach ein Schienengleis, auf welches ein Wagen mit den zu entseuchenden Gegenständen aufgeschoben wird. Vor und hinter dem Behälter findet die Be-

und Entladung des Wagens statt. Die beiden hierfür bestimmten Räume A und B sind durch eine in der Mitte des Behälters aufgeführte Wand von einander geschieden, so dafs jede Berührung der Arbeiter und Gegenstände ausgeschlossen ist. Die Wärter tragen während der Arbeit besondere, leinene Anzüge. Der Dampf wird von einem nahe gelegenen Dampfkessel entnommen und durch Drosselung auf 110° C. niedergespannt.

Der im Obertheile aus verzinktem Eisen und Holz gebaute Wagen von 3 m Länge, 1,75 m Höhe und 1,50 m Breite schliefst sich in seiner Querschnittsgestalt derjenigen des Behälters an. Die zu entseuchenden Gegenstände werden im Raume A mittels

Fig. 973.



Mafsstab 1 : 150. Entseuchungsanstalt auf Bahnhof Grunewald, Berlin.

Holzgestellen lose auf den Einschiebewagen gelagert, darauf wird der Wagen in den Behälter geschoben und dieser geschlossen. Alsdann wird der frische Dampf angestellt und auf richtige Wärme gebracht. Die Heizkörper bleiben während der Benutzung des Behälters in Thätigkeit. Am höchsten Punkte des Behälters befindet sich ein Entlüftungshahn, welcher so lange offen bleibt, bis der Austritt frischen Dampfes anzeigt, dafs alle Luft entwichen ist.

Vom Scheitel führt ein 250 mm weites, mit Drosselklappe verschliefsbares Rohr nach dem Schornsteine. Während der Entseuchung ist die Klappe so weit geschlossen, dafs nur die erforderliche Dampfbewegung im Behälter hervorgebracht wird, welche auch durch das Niederschlagen des Dampfes befördert wird. Das Niederschlagswasser aus dem Behälter und den Heizkörpern wird durch selbstthätige Wasserabscheider abgeführt.

Die Gegenstände werden der Einwirkung des Dampfes etwa 35 Minuten lang ausgesetzt. Dann wird der Dampf abgestellt und die Drosselklappe geöffnet. Unter der Einwirkung der Dampfheizung werden die entseuchten Gegenstände in etwa 15 Minuten getrocknet. Auf ein von A aus gegebenes Glockenzeichen wird die Thür des Behälters in B geöffnet, der Wagen nach B herausgezogen, sein Inhalt entnommen, der entleerte Wagen wieder eingeschoben, die Thür wieder geschlossen und von B aus durch ein Glockenzeichen dem Wärter in A angezeigt, dafs eine neue Beschickung stattfinden kann.

Eine Ladung erfordert annähernd eine Stunde und nimmt die Bezüge von etwa 1½ Wagen-Abtheilen auf. Die Kosten der Anlagen haben rund 8000 Mark betragen.

C. V. Bahnhofsanlagen elektrischer Bahnen.

Bearbeitet von C. Zehme.

Für die Bahnhofsanlagen elektrischer Bahnen kommen neben den Wagenhallen und Werkstätten in erster Linie die Stromerzeugungsanlagen in Betracht. Bei kleineren Bahnen können diese drei Anlagen zweckmäfsig an einem Orte vereinigt werden, während bei gröfseren Bahnen die Bedingungen der einzelnen Einrichtungen nicht immer für solche Vereinigung sprechen.

V. a) Die Stromerzeugungsanlagen.

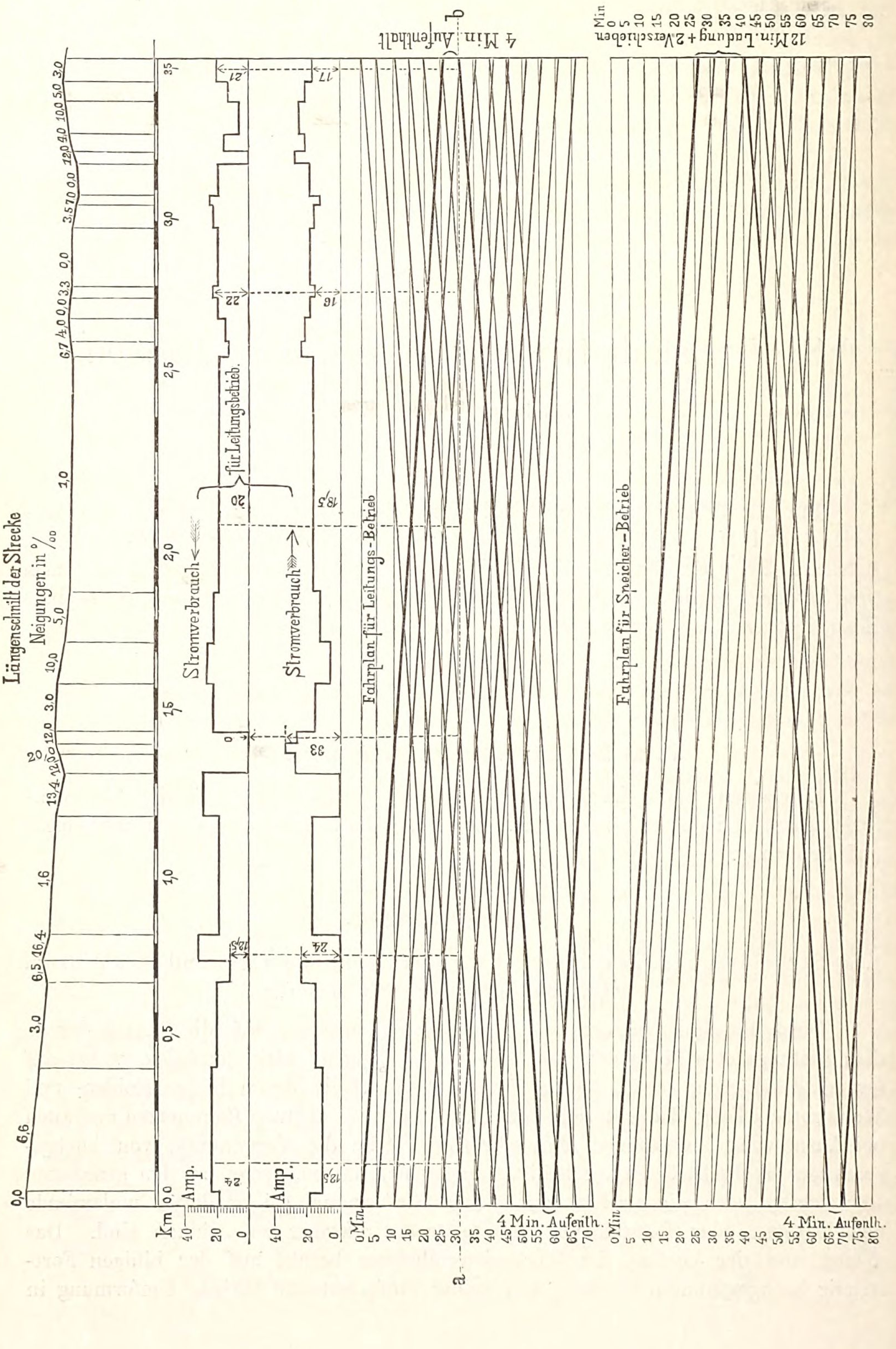
Einrichtung und Lage dieser Anlagen richten sich nach der Stromvertheilungsart und der mit Strom zu versorgenden Bahnlinie nebst deren Betriebsart und Belastung.

a) 1. Berechnung.

1. *α*) Stromerzeugungsanlagen für Fernleitungsbetrieb und mit diesem gemischten Speicherbetrieb.

Diese Maschinenanlagen pflegt man so anzuordnen, dafs die Kosten der zu dem Leitungsnetze führenden Speiseleitungen möglichst klein ausfallen, wobei auf Grundstückskosten, sowie etwaige besondere Vortheile durch billige Kohlen- und Wasserbeschaffung Bedacht zu nehmen ist. Bei ausgedehnten Bahnnetzen und auch bei Ausnutzung abgelegener Wasserkräfte, welche die Verwendung von hochgespannten Wechselströmen vortheilhaft erscheinen lassen, treten zu den genannten Rücksichten noch die, welche auf billige Umformung, sei es durch umlaufende Gleichstrom-, oder feststehende Wechselstrom-Umformer zu nehmen sind. Das Wesen und der Vortheil der Wechselstrombahnen beruht auf der billigen Fortleitung hochgespannten Stromes und seiner einfachen und billigen Umformung in

Fig. 974.



Ermittelung des Stromverbrauches für eine Bahnanlage.

hoch- oder niedriggespannten Strom mittels feststehender, verschlossener Umformer. Die Spannung in der Speiseleitung geht über 20000 Volt hinaus, während die Spannung im Fahrdrahte nach der Umformung wegen der Lebensgefährlichkeit nicht über 350 Volt zugelassen werden kann. Die Umformer sind auf der Strecke vertheilt. Ihre Anzahl richtet sich bei gegebener Stromerzeugungs-Anlage nach den Kosten der Speiseleitungen und der Umformer selbst.

Solange für unmittelbare Verwendung einphasigen Wechselstromes brauchbare, einfache Antriebe noch nicht bestehen und daher Mehrphasenströme Verwendung finden müssen, hat dieser Fernleitungsbetrieb auch noch wenig Aussicht auf Ausbreitung.

Die Umformung des hochgespannten Wechselstromes in Gleichstrom der gebräuchlichen Spannung von 500 bis 600 Volt bietet selten wirthschaftliche Vortheile, weil sie theuerer Vorrichtungen und besonderer Wartung bedarf. Man behilft sich daher bei ausgedehnten Linien von Ueberlandbahnen in den meisten Fällen mit Einrichtung mehrerer Stromerzeugungsstellen für Gleichstrom, welche man im Gesammtnetze den Theilbelastungen entsprechend anordnet.

Die Ermittelung des Stromverbrauches in der Fahrleitung kann in folgender Weise durchgeführt werden. Man verzeichnet (Textabb. 974) in den Höhenplänen der einzelnen Linien den Stromverbrauch eines einzelnen in jeder Richtung fahrenden Wagens oder Zuges bei voller Besetzung. Dieser Stromverbrauch ist aus der Leistungslinie des Antriebes und der aus den Zugwiderständen berechneten Zugkraft zu entnehmen. Es empfiehlt sich hierbei nicht, die sparsamste Fahrschaltung bei jeder Strecke anzunehmen, da die Wagenführer nicht immer mit dieser fahren und auch nicht immer fahren können. Mittels des unter dem Höhenplane gezeichneten Fahrplanes lassen sich sodann durch wagerechte Schnittlinien die gleichzeitig fahrenden Züge und durch Hinauflothen der Schnittpunkte die zugehörigen, gleichzeitig auftretenden Stromstärken finden.

Auf die so gewonnenen Werthe ist mit Rücksicht auf Fahrplanverschiebungen noch ein Zuschlag von 20 bis 40 $^0/_0$ zu machen und zwar um so höher, je kleiner die Anlage ist, weil dann besonders bei eingleisigen Bahnen mit Ausweichungen die gröfsten Leistungen und Anfahrten der Fahrzeuge leicht zu gleicher Zeit eintreten, wohingegen bei grofsen Bahnen mit vielen gleichzeitig fahrenden Wagen ein Ausgleich unter diesen stattfindet und ein geringer Zuschlag genügt.

Wie sehr die Stromabgabe bei Bahnen in hügeligem Gelände schwankt, zeigt Textabb. 975 in dem überstrichelten Theile, welcher in der Aachener Bahnanlage aufgenommen ist; die gröfste Stromstärke beträgt 600 Amp., die kleinste 50 Amp.

Um die Stromerzeuger von diesen Schwankungen zu befreien und gleichmäfsiger zu belasten, sowie, um die Spannung des abgegebenen Stromes gleichmäfsiger zu halten, hat man in den letzten Jahren mit Erfolg Speicher benutzt, welche sich, neben die Stromerzeuger geschaltet, bei grofsem Strombedarfe entladen, bei geringem dagegen füllen. Derartige Bufferspeicher verbilligen trotz ihrer Anlage- und Unterhaltungskosten den Betrieb, weil die Stromerzeugungsanlage kleiner ausfällt und sparsamer arbeitet. Sie dienen bei Störungen an den Maschinen zur Aushülfe und bieten überdies den Vortheil, einzelne Wagen aufserhalb der regelmäfsigen Betriebszeit in Dienst stellen zu können, z. B. Theaterwagen, ohne die Maschinen- und Kesselanlage im Gange halten zu müssen. Ihre Berechnung entzieht

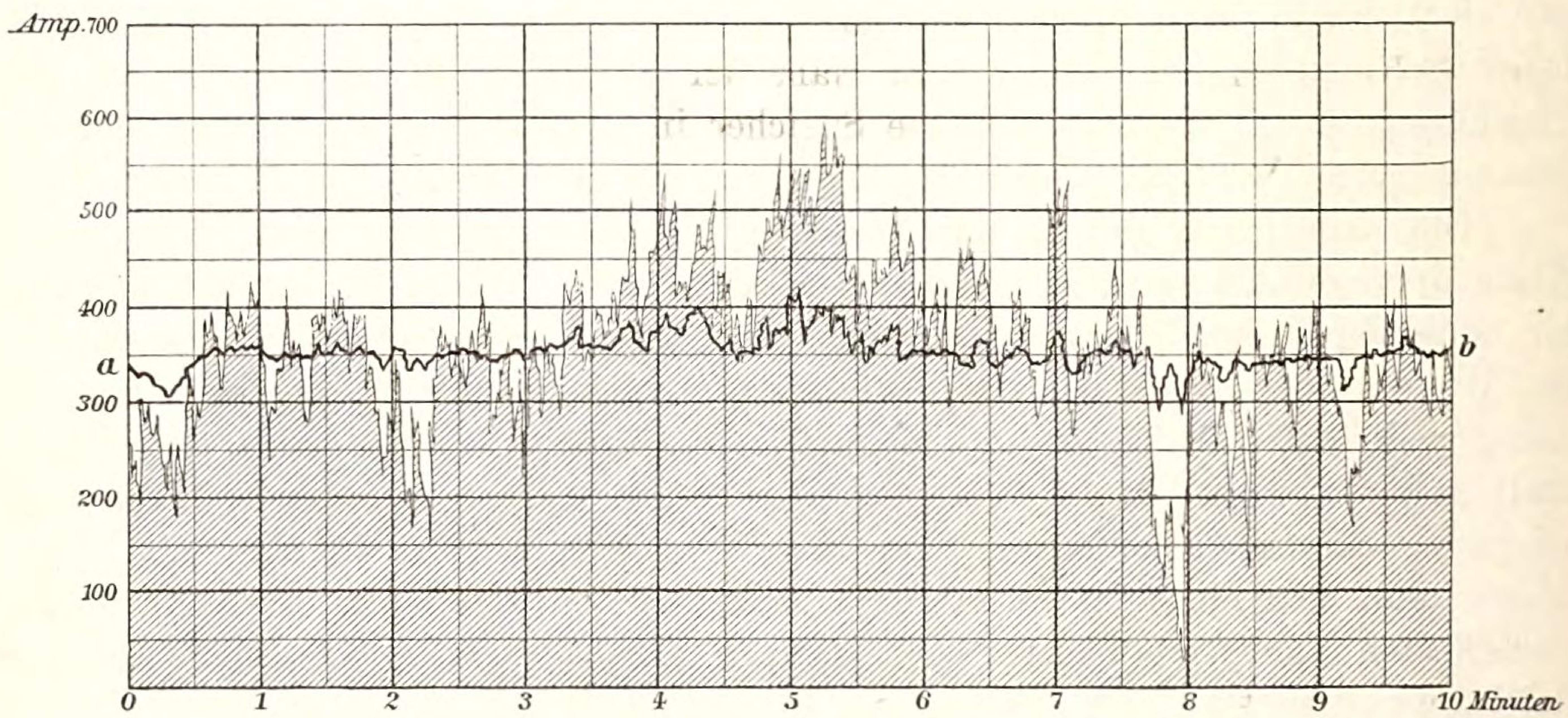
sich bestimmten Regeln und richtet sich ganz nach der Linie des Ampère-Verbrauches, welcher bei allen Bahnen verschieden ist. Als Anhaltspunkt kann dienen:

Gl. 135) . . Entladestrom bei einstündiger Entladung $= 1,66 \times$ m,

worin m den mittlern Ampèreverbrauch bezeichnet. Die Zahl der Speicher richtet sich nach der Betriebspannung der Maschinen.

Die Wirkung eines Bufferspeichers geht aus Textabb. 975 deutlich hervor, in der die stark auf- und absteigende Linie die Stromabgabe in das Leitungsnetz bedeutet, während die Belastung der Dynamomaschine nach Aufstellung einer Tudor'schen Bufferspeicherreihe durch die nur noch wenig schwankende Linie

Fig. 975.



Aufnahme des Stromverbrauches an der Strafsenbahn in Aachen.

a—b dargestellt ist. Die sekundenweise erfolgende Ladung und Entladung erfordert Speicher von möglichst geringem, innerm Widerstande.

Als eine Art Bufferspeicher sind auch die in den Triebwagen bei mit Speicherbetrieb gemischtem Fernleitungsbetriebe untergebrachten Speicher anzusehen, deren Gröfse man nach der Leistung auf derjenigen Strecke bemifst, welche mit einer Ladung der Speicher selbständig durchfahren werden soll.

1. β) Stromerzeugungsanlagen für reinen Speicherbetrieb.

Die Ermittelung des Kraftverbrauches erfolgt bei diesen Bahnen in anderer Weise, als bei den mit Fernleitung betriebenen Bahnen. Jeder Wagen führt seine Stromquelle mit sich, die Stromerzeugungsmaschinen haben daher nicht mehr den in einem gewissen Zeitpunkte von allen Wagen zusammen erforderten, höchsten Strom zu liefern, sondern die in gewisser Zeitfolge vor sich gehende Ladung der Wagenspeicher zu besorgen. Die Entladung dieser letzteren wird nach dem Kraftverbrauche eines einzelnen Wagens auf der Fahrt über die mit einer Ladung zu durchfahrende Strecke berechnet. Diese Zahl stellt also die Summe aller auf Theilstrecken gleichmäfsiger Geländegestaltung auftretenden Arbeiten der Speicher dar und wird ausgedrückt durch die Beziehung:

Gl. 136) $L^{Watt} = \Sigma \left\{ G^{t} \left(w^{kg/t} + s^{‰}\right) v^{m/sec.} \frac{736}{75 \cdot \eta} \right\}$

worin G das Wagengewicht, w den Zugwiderstand in der Ebene, s die Steigung, v die Geschwindigkeit und η den Wirkungsgrad des Antriebes und Triebwerkes bedeuten.

Diese Werthe sind überall verschieden. Für gewöhnliche zweiachsige Wagen und nicht übermäfsig hügelige Strecken schwankt L zwischen 500 und 800 Wattst. auf 1 Wagenkilometer und für einen Anhängewagen kommen 200 bis 300 Wattst./Wgkm. dazu.

Dieser Entladung entspricht die mit dem Wirkungsgrade der Speicher und Speiseleitungen zu berechnende Ladung.

Während früher die Ladung durch Herausnahme der Speicher aus den Wagen und Ueberführung zu einer in der Nähe der Maschinenanlagen befindlichen Ladehalle erfolgte, läfst man heute die Speicher in den Wagen, wo sie an bestimmten Ladepunkten in Folge ihrer besondern Fähigkeit zur Schnellaufladung binnen wenigen Minuten wieder geladen werden können. Hierdurch läfst sich die Belastung der Stromerzeuger ganz nach Willen regeln. Die Schwankungen der Stromstärken erstrecken sich auf weit gröfsere Zeiträume und erfordern nicht mehr so empfindliche Regelung der Antriebsmaschinen, wie der Fernleitungsbetrieb.

1. γ) Vereinigte Licht- und Bahnanlagen.

Der bei manchen Bahnen, z. B. in Aachen und Hamburg, bestehende Strombezug aus Stromerzeugungsanlagen für Licht- und Kraftzwecke ist für Bahnen bis zu einer gewissen Gröfse zweifellos ein wirthschaftlicher Vortheil, welcher in der Gemeinsamkeit der Ersatzmaschinen, der Verwaltung und Gebäude besteht. Bei grofsen Bahnen liegt dieser Vortheil hingegen nur auf der Seite der Beleuchtungsanlage, welche sich allein weniger günstig ausnutzen läfst und daher theuerer arbeitet. Es steht fest, dafs der Werth einer grofsen Lichtanlage durch die Stromlieferung an eine ausgedehnte Bahnanlage steigt, nicht aber trifft das umgekehrt zu. Die Abhängigkeit einer umfangreichen Bahnverwaltung von der Stromlieferung durch andere Werke ist keine Annehmlichkeit und kann bei aufsergewöhnlichem Strombedarfe sehr störend empfunden werden, wenn das liefernde Werk die Verantwortung für das Anlassen der Ersatz-Maschinen nicht übernimmt, also mit der Stromlieferung nicht über das vertragliche Mafs hinausgeht. Für grofse Bahnen empfiehlt sich also die Anlage eigener Stromerzeugungstellen.

Bei der Ausführung dieser gemeinsamen Anlagen sind in der Regel besondere Vorkehrungen erforderlich, um die Spannung des Beleuchtungstromes für den Bahnbetrieb zu erhöhen. Man bedient sich hierzu entweder der Hintereinanderschaltung zweier Lichtdynamos oder verwendet Umformer, die aber bei Gleichstrombetrieb ziemlich kostspielig sind.

1. δ) Berechnungs-Beispiele.

Der Berechnung von Beispielen werde der Höhenplan der Textabb. 974 zu Grunde gelegt. Die Strecke ist doppelgleisig und 3,5 km lang. Das Anhalten

findet ohne feste Haltestellen je nach Bedarf statt. Alle 5 Minuten verkehrt in jeder Richtung ein einzelner Triebwagen.

Hochleitungsbetrieb. Wie aus dem Linienfahrplane hervorgeht, verkehren bei je 4 Min. Aufenthalt an den Endpunkten und bei 26 Min. gesammter Fahrzeit 12 Triebwagen. Der Stromverbrauch eines Triebwagens ist an jeder einzelnen Stelle in beiden Fahrrichtungen unter dem Höhenplane angegeben. Er wird ermittelt aus der Zugkraft des beladen 8,5 t wiegenden Triebwagens bei 12 k/t Bewegungswiderstand in der Ebene und aus der Leistungslinie des Antriebes. Den gröfsten, augenblicklichen Stromverbrauch findet man durch wagerechte Schnittlinien a—b durch den Fahrplan und Hinauflothen der so ermittelten gleichzeitigen Wagenstellungen in die Stromverbrauchslinien der Einzelfahrten in beiden Richtungen. Er beträgt in vorliegendem Falle 220,5 Amp. bei einer Netzspannung von 500 Volt. Mit Rücksicht auf Fahrplan-Verschiebungen und das bei der geringen Wagenzahl wahrscheinliche Zusammenfallen des Anfahrens einiger Wagen, sowie auf das häufige Anfahren überhaupt werde ein Zuschlag von 30% gemacht, wodurch der gröfste Stromverbrauch auf rund 285 Amp. steigt.

Der Spannungsverlust in der Speise- und Fahrleitung betrage 10%, in der Rückleitung 1%, wodurch sich die Spannung der Dynamo an der Stromerzeugungsstelle zu 555 Volt ergiebt. Die Dynamoleistung folgt sonach zu:

$$\frac{285 \,.\, 555}{736} = \text{rund } 215 \text{ P.S. el.}$$

und bei 90% Wirkungsgrad der Dynamo zu

$$\frac{215}{0,9} = 240 \text{ P.S. mech.}$$

Dieser Leistung haben die Kraftmaschinen zu entsprechen.

Speicherbetrieb. Auf Grund von Erfahrungen kann man den Energieverbrauch des beladen 11,25 t wiegenden Triebwagens, welcher die vorliegende Strecke befährt und häufig anhält, zu 575 Wattstunden am Wagen gemessen für jedes Wagenkilometer annehmen. Der Wirkungsgrad der Speicherreihe beträgt, wie beispielsweise die mit Tudorspeichern betriebene Strafsenbahn Kopenhagen zeigt, 73%, sodafs an den, an einem Endpunkte der Strecke gelegenen Ladeständern 788 Wttstd./Wgkm. zu liefern sind. Die Ladung der Speicher erfolgt nach einer Rundfahrt und erfordert also 788 . 2 . 3,5 = rund 5500 Wattstunden.

Die Ladezeit betrage 12 Min., die Verschiebezeit 2 Min., der Aufenthalt am andern Endpunkte 4 Min. Es sind somit bei 26 Minuten gesammter Fahrzeit 14 Triebwagen erforderlich, von denen in der Regel 3 in der Ladung stehen. Für unvorhergesehene Fälle werden 4 Ladewagen angenommen, sodafs sich die augenblickliche Leistung der Dynamos bei 3% Spannungsverlust in der Speiseleitung von der Stromerzeugungstelle bis zu den Ladeständern zu

$$\frac{5500 \,.\, 60}{12 \,.\, 736} \cdot \frac{4}{0,97} = \text{rund } 154 \text{ P.S. el.}$$
$$= \text{rund } 170 \text{ P.S. mech.}$$

ergiebt.

Der Uebersichtlichkeit halber sind in den Fahrplänen die Geschwindigkeiten als gleichförmig angenommen und Aufenthalte fortgelassen. Bei wichtigen Anlagen empfiehlt es sich, auf beide Punkte Rücksicht zu nehmen.

a) 2. Ausführung.

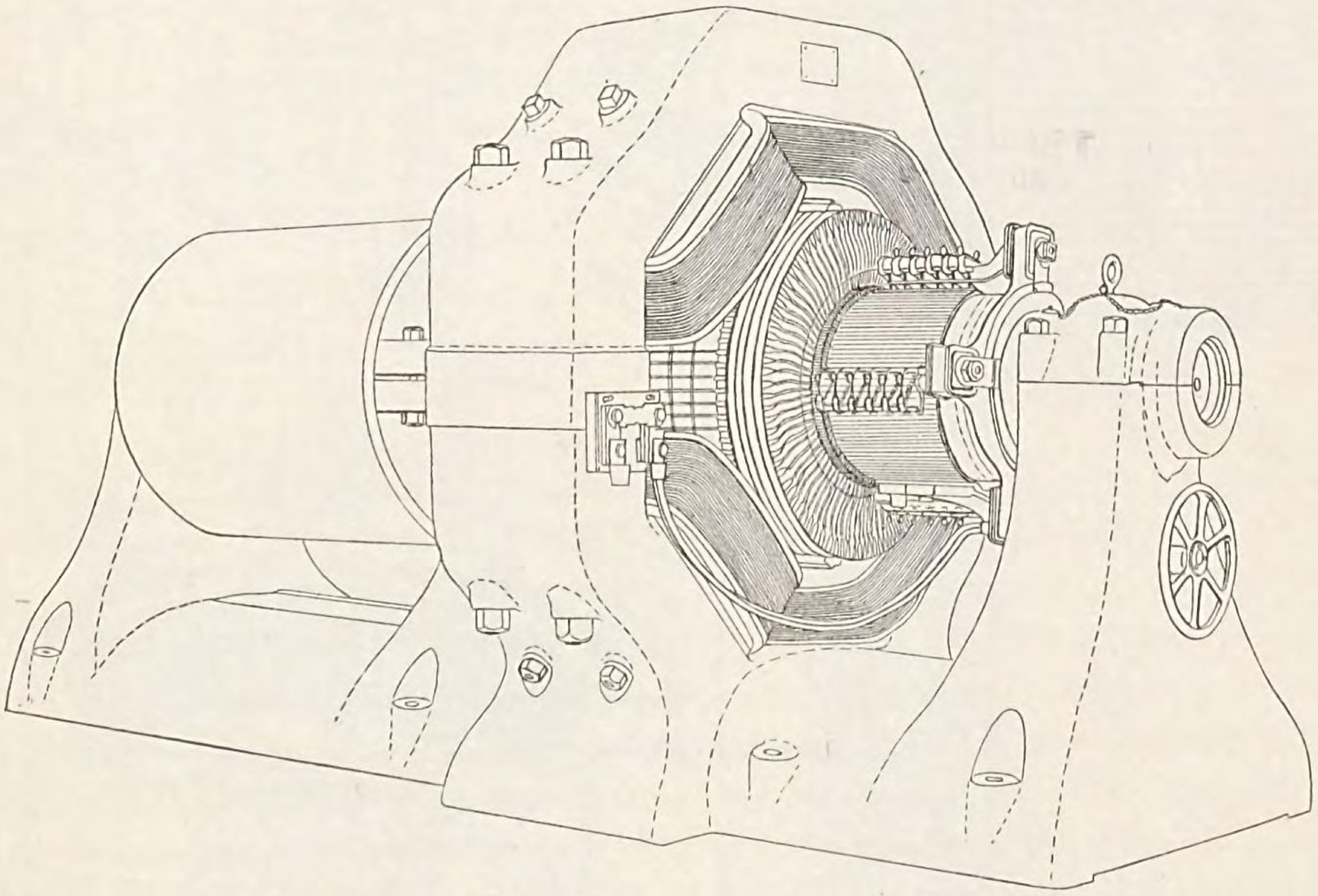
Die Grundlage der Ausführung der Stromerzeugungsanlagen bildet die Vertheilung der Gesammtarbeit auf einzelne Maschinensätze, also die Wahl der Maschineneinheiten. Die Gesammterzeugung des Stromes soll dem tagsüber wechselnden Strombedarfe folgen und diesem durch Ein- und Ausschalten von Dynamomaschinen derart angepafst werden, dafs die Belastung der letzteren möglichst gleichmäfsig und wirthschaftlich bleibt.

Die Ersatzmaschine soll den gröfsten Maschinensatz vertreten können. Sie wird bei Bahnen mit eigener Stromerzeugungs-Anlage aus Sparsamkeitsrücksichten bisweilen auch als Verstärkungsmaschine für grofsen Strombedarf angesehen, mit der Gefahr, dafs der Betrieb bei eintretender Beschädigung an einer Maschine entsprechend eingeschränkt werden mufs.

Im Uebrigen sprechen die Anschaffungs- und Betriebskosten für die Wahl möglichst grofser Maschinensätze.

Die Kessel sollen für schnelle Anfeuerung und stofsweise grofse Dampfabgabe geeignet sein, welche Bedingungen besonders die Wasserröhrenkessel mit

Fig. 976.

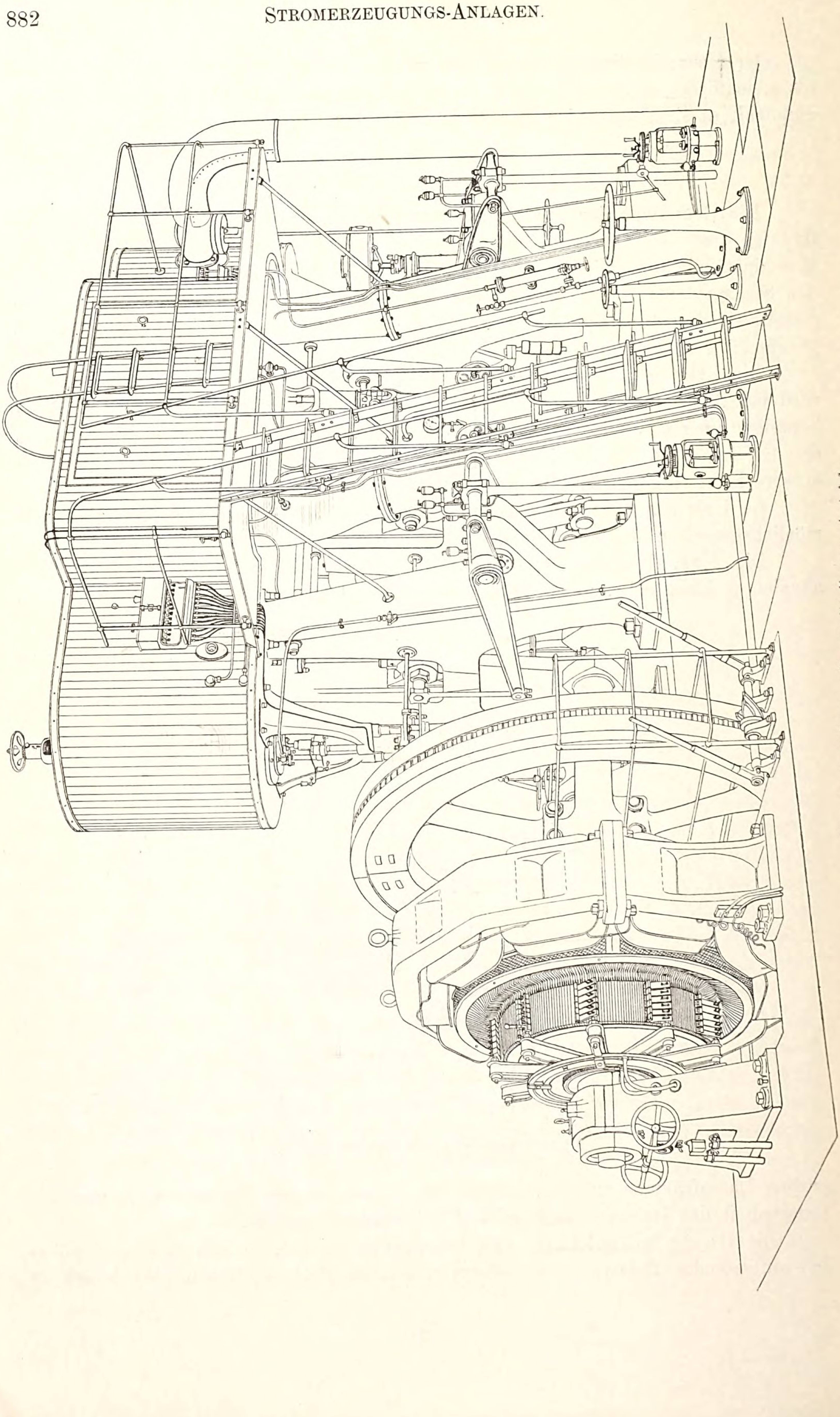


Dynamomaschine mit Riemenantrieb.

grofsen Dampfräumen erfüllen. Durch die Abgabe grofser Dampfmengen darf die Trockenheit des Dampfes nicht schädlich beeinflufst werden.

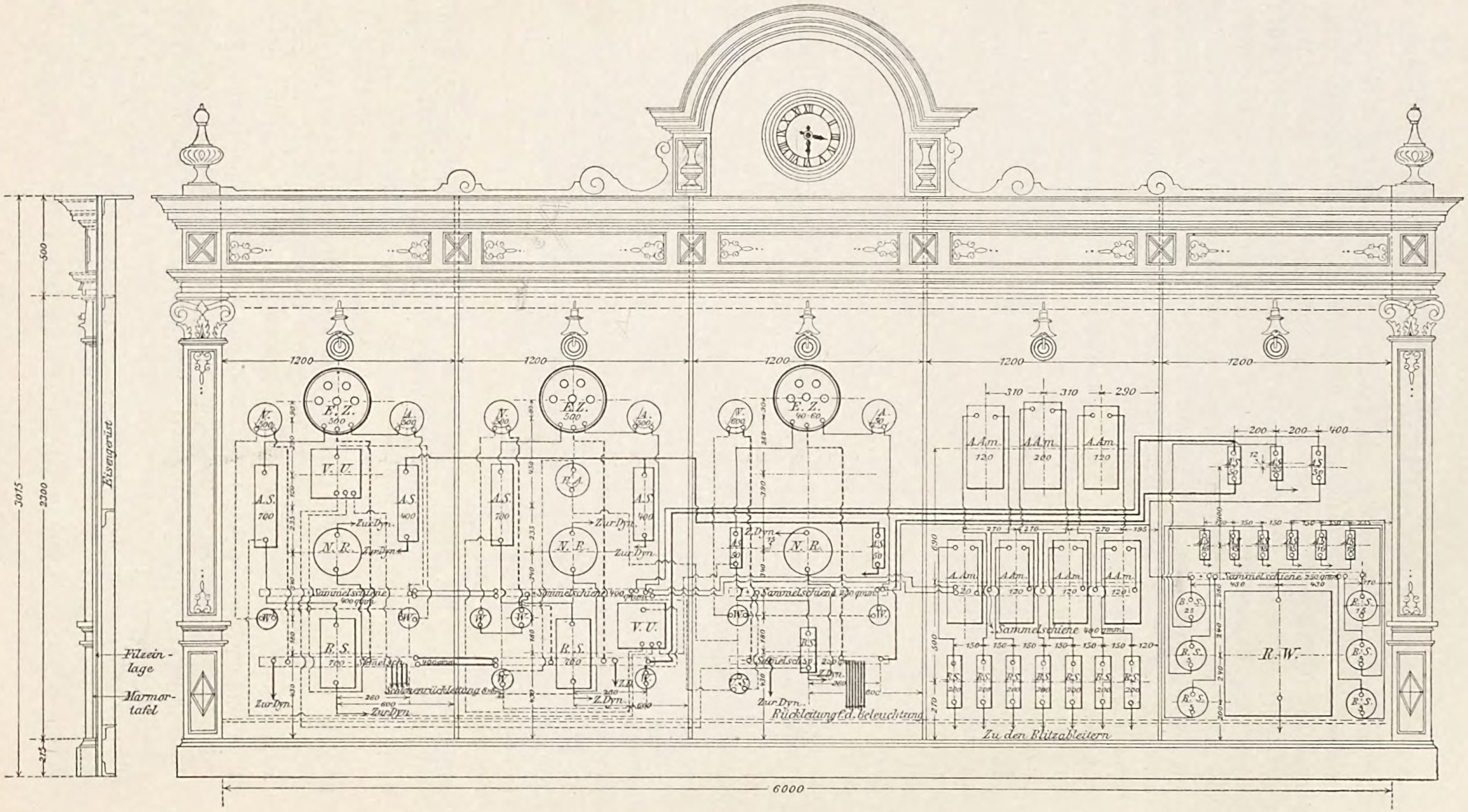
Die Dampfmaschinen sind bei Fernleitungsbetrieb den stark und plötzlich auftretenden Belastungsschwankungen gemäfs stark zu bauen und derart zu

Fig. 977.



Dynamomaschine mit unmittelbarem Antriebe.

Fig. 978.



Maſsstab 1 : 35. Schaltbrett der Stromerzeugungsanlage zu Neviges.

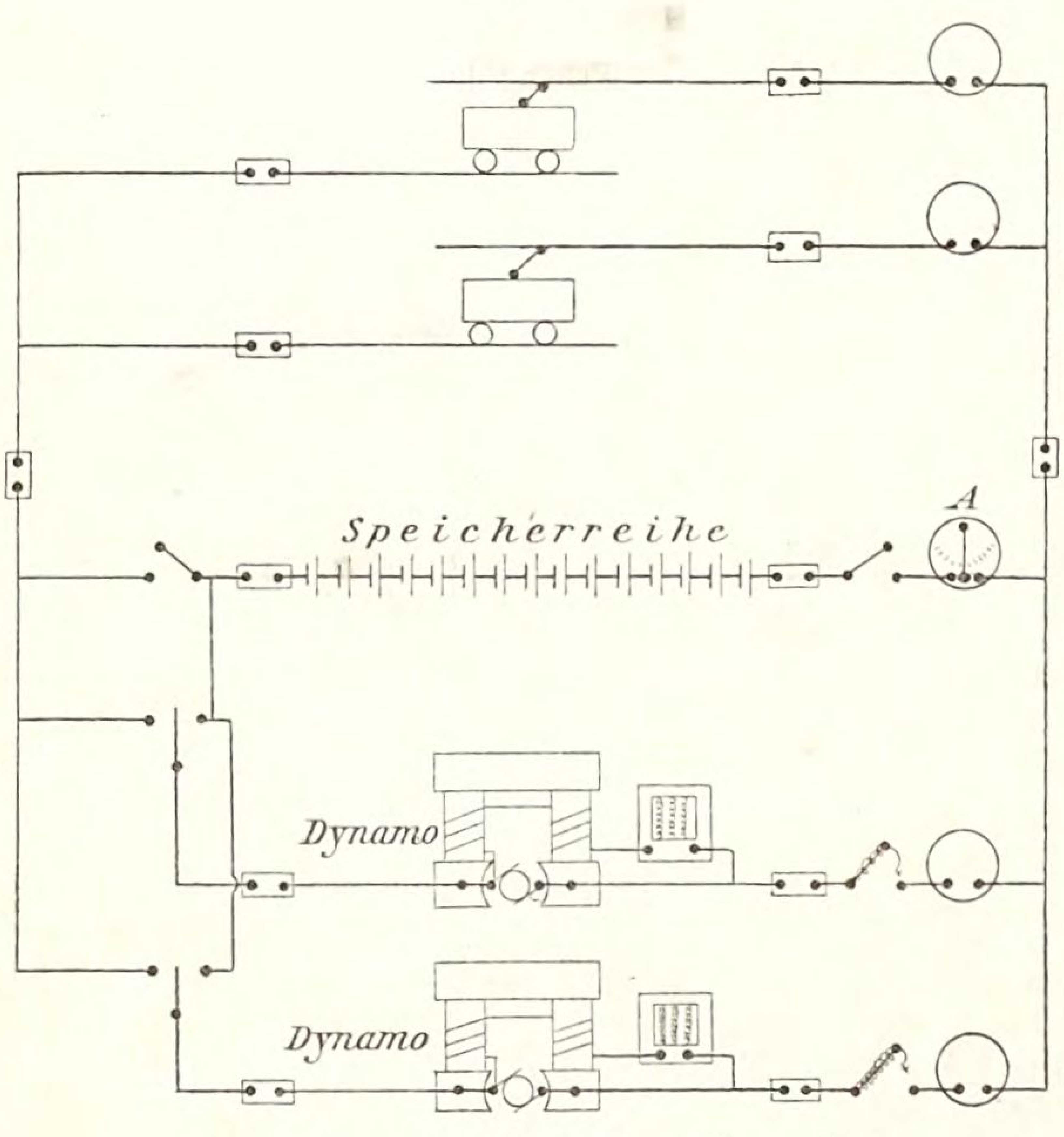
regeln, dafs ihre Umdrehungszahl bei plötzlichen und vollständigen Entlastungen nicht mehr, als 5% zunimmt. Hierfür ist durch geeignete Regler und schwere Schwungräder zu sorgen. Maschinen mit mehrfacher Dampfdehnung eignen sich wegen der unzulänglichen Regelung des Dampfzutrittes in einem einzigen Zylinder nur für Bahnen mit grofser Wagenzahl. Dampfniederschlag ist bei kleinen Bahnen ebenfalls nicht zu empfehlen und auch nicht von nennenswerthem Nutzen.

Bei Bufferspeichern, reinen und gemischtem Speicherbetriebe können die letztgenannten Vortheile wegen der ausgleichenden Wirkung der Speicher eher ausgenutzt und die Anforderungen an die Regelung gemindert werden.

Bei Wasserkraftanlagen sind wegen der ungenügenden Wirkung der Regler Bufferspeicher zu empfehlen.

Die Dynamomaschinen werden von den Kraftmaschinen durch Riemen (Textabb. 976) oder unmittelbar (Textabb. 977)[655]) angetrieben. Letztere Art eignet sich für grofse Maschinen. Die Magnete werden durch Nebenschlufswickelung erregt, was die Einstellung und in gewissen Grenzen die Einhaltung der geforderten Spannung ermöglicht. In kleineren Anlagen leistet die sogenannte Verbundwickelung, eine Verbindung der Reihen- und Nebenschlufsschaltung, wegen ihrer Selbstregelung gute Dienste.

Fig. 979.



Schaltung einer Buffer-Speicherreihe.

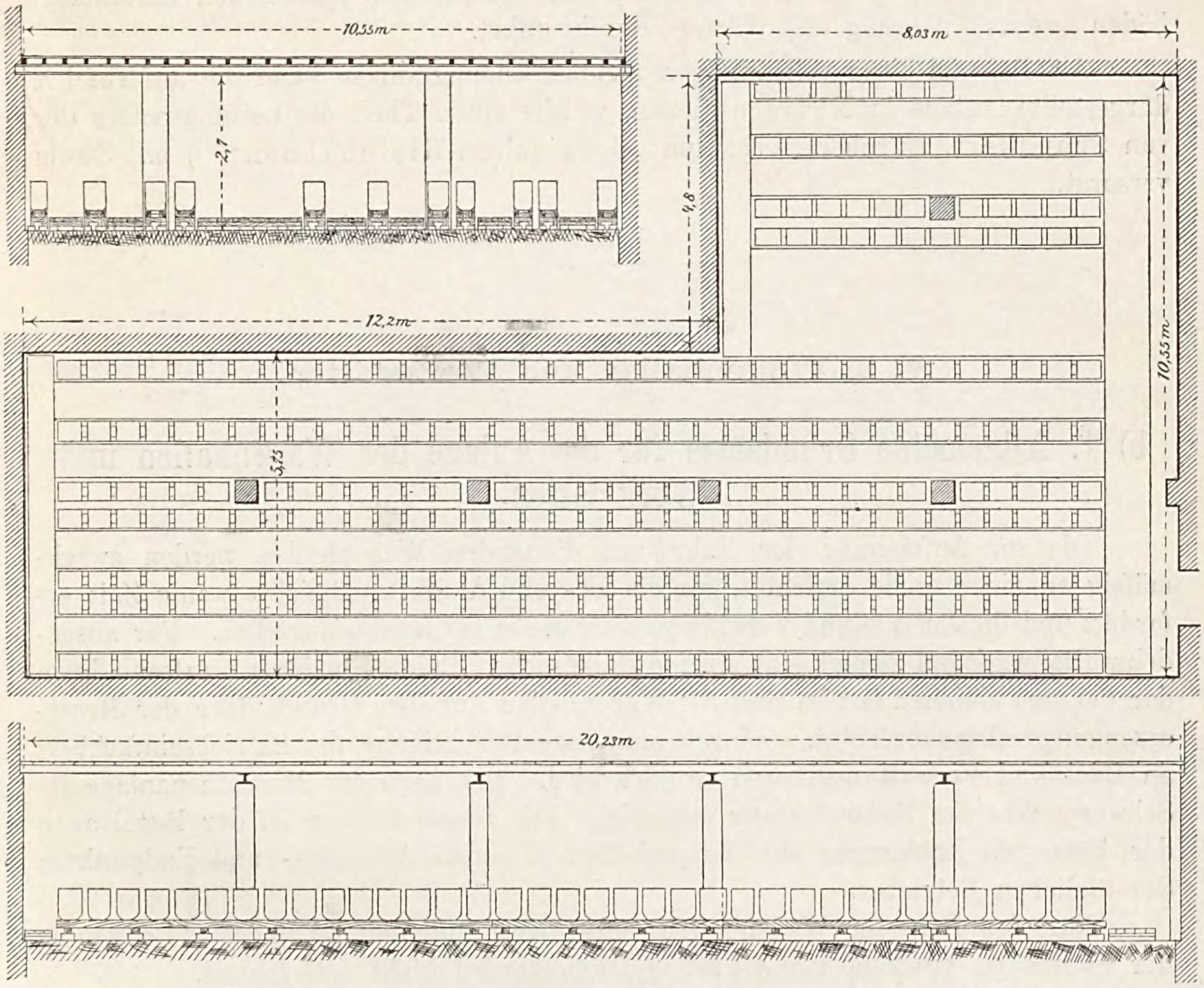
Der Strom wird vor der Ableitung nach Aufsen durch verschiedene, auf einer Schalttafel im Maschinenhause vereinigte Vorrichtungen geleitet. Unter diesen befinden sich zunächst die Spannungsregler und die Strom-, Spannungs- und Arbeitsmesser, sodann die Ausschalter und selbstthätigen Stromunterbrecher der einzelnen von den Sammelschienen abzweigenden Speiseleitungen. Die letztgenannten Vorrichtungen treten bei Ueberlastungen und Kurzschlüssen in den Aufsenleitungen in Wirkung, wobei sie die Dynamos vor Beschädigungen bewahren. Textabb. 978 stellt die Schalttafel der im Ganzen auf Tafel X gezeichneten Maschinenanlage Neviges dar, deren Dampf-Dynamomaschine Textabb. 977 zeigt. Die Anordnung der Vorrichtungen ist so getroffen, dafs für jeden Maschinensatz eine gesonderte Schalttafel errichtet ist und die einzelnen Tafeln zu einer einzigen vereinigt wurden. Hierdurch wird die Uebersicht erleichtert und die Möglichkeit erreicht, spätere

655) Vollständige Stromerzeugungsanlage siehe Tafel X.

Erweiterungen in einfacher Weise an die vorhandene Tafel anzureihen. Die gestrichelten Linien geben die Verbindungsleitungen an.

Da in den nach nahe liegenden Speisepunkten führenden Speiseleitungen weniger Spannung verloren geht, als in den nach fern liegenden Punkten führenden, so läfst sich annähernd im ganzen Netze gleiche Spannung durch Zusatzmaschinen herbeiführen. Diese dienen dazu, die Anfangspannung in den langen

Fig. 980.



Mafsstab 1 : 150. Aufstellung der Buffer-Speicherreihe der Strafsenbahn zu Aachen.

Speiseleitungen zu erhöhen und ermöglichen die Einrichtung der Hauptmaschinen für geringere Spannung, als nöthig wäre, wenn man ohne Zusatzmaschinen die hohe Spannung der kurzen Speiseleitungen durch Vorschaltwiderstände verringern wollte. Die Kosten der Zusatzmaschinen nebst den Verlusten in letzteren werden durch die billigeren Speiseleitungen schon bei kleinen Anlagen aufgewogen.

In die nach aufsen geführten Leitungen sind an geeigneter Stelle Blitzschutzvorrichtungen einzubauen.

Wie eine Bufferspeicherreihe in die allgemeine Schaltung eingefügt wird, zeigt Textabb. 979, welche sich, wie die die Aufstellung der Speicher selbst ververanschaulichende Textabb. 980, auf die seitens der Accumulatoren-Fabrik-

Aktiengesellschaft (Tudor) in der Stromerzeugungsanlage der Strafsenbahn zu Aachen aufgestellte Speicheranlage bezieht. Die Maschinenspannung beträgt in dieser Anlage im Mittel 580 Volt und 290 Zellen sind aufgestellt. Die Speicherreihe arbeitet bei regelmäfsigem Betriebe mit einer mittlern Spannung von 2 Volt für eine Zelle in ständiger Nebenschaltung neben die Dynamomaschinen.

Die Aufstellung dieser in ihrer Bauart bereits früher[656]) beschriebenen Speicher erfolgt auf Holzgestellen, welche durch Glasfüfse vom Boden abgesondert sind. Das letztere ist auch bei den zwischen den Zellenreihen befindlichen Lattenlaufböden zwecks Sicherung des Wärters durchgeführt.

Als Beispiel einer vollständigen Stromerzeugungsanlage kann die auf Tafel X dargestellte Anlage in Neviges dienen, welche einen Theil des Leitungsnetzes der von Schuckert, Nürnberg, erbauten „Bergischen Kleinbahnen"[657]) mit Strom versorgt.

V. b) Wagenhallen und Werkstätten.

b) 1. Allgemeine Grundsätze für die Anlage der Wagenhallen und Werkstätten.

Die zur Aufstellung der Fahrzeuge dienenden Wagenhallen werden zweckmäfsig an einer Stelle errichtet, wo die Zu- und Abfahrt möglichst wenig Zeit erfordert und die Anlage- und Verwaltungskosten am geringsten ausfallen. Für ausgedehnteBahnanlagen genügt eine einzige Halle nicht. Bei den meisten Strafsenbahnen der bei uns üblichen Gröfse sind die Wagenhallen auf dem Grundstücke der Stromerzeugungsanlage errichtet, wodurch ohne Beeinträchtigung der Betriebseinfachheit an Bau- und Verwaltungskosten gespart wird. Die Lage der Maschinenanlage im Schwerpunkte der Netzbelastung entspricht bei diesen Bahnen in der Regel auch der kürzesten Entfernung der Wagenhallen von den Ausgangs- und Endpunkten des täglichen Betriebes.

Für den Bau der Wagenhallen selbst sind Billigkeit, einfachste Bedienung der Fahrzeuge, trockene reine Luft und genügendes Licht mafsgebend.

Die Zufahrt findet möglichst ohne Schiebebühnen oder Drehscheiben auf unmittelbar in die Halle geführten Gleisen statt. Wo diese Betriebshülfsmittel nicht zu umgehen sind, ist für sie elektrischer Betrieb zu empfehlen und die Schiebebühne versenkt anzuordnen. Die Einfahrt soll mit Strom erfolgen, weshalb bei Fernleitungen die Einführung der Stromzuleitungen in die Hallen nöthig ist. Die Höhenlage dieser Leitungen soll so bemessen sein, dafs die Stromabnehmer ihr Spannwerk nicht überanstrengen. Nach der Einfahrt sind die Abnehmer in der Halle selbst von der Leitung zu nehmen und aufzurichten, deshalb soll die lichte Höhe des Gebäudes mindestens 5 m betragen.

656) Vergl. Bd. I, 2, V, d, 1. S. 700.

657) Linienführung dieser Bahnen, vergl. Bd. II, 1, VI. S. 113, Tafel IV.

Die Untersuchung der Fahrzeuge erfordert eine Anzahl Gruben, welche zweckmäfsig unter jedem Gleise unmittelbar am Eingange auf wenigstens eine Wagenlänge anzulegen sind.

Eine grofse Anzahl kurzer Standgleise verdient mit Rücksicht auf die schnelle Verschiebung und Untersuchung der ein- und auslaufenden Wagen vor einer geringen Zahl langer Gleise den Vorzug.

Sehr zu empfehlen sind aufserdem noch Gruben unter den Gleisen oder Gleisenden, welche an die Werkstatt grenzen, wenn die Wagenkasten auch bei gröfseren Wiederherstellungsarbeiten an den Antrieben von den Untergestellen abgehoben werden. Häufig findet man die ganze Wagenhalle unterkellert und die Gleise auf eiserne Roste verlegt. Die Gleisschlitze werden in geeigneten Abständen durch Verbindungstege überbrückt. Diese Ausführung erleichtert den Betrieb sehr und ist bei trockenem Untergrunde auch nicht kostspieliger, als gemauerte Gruben.

Die Gebäude sollen vor allem trocken und hell sein. Es empfiehlt sich, von Stein- und Holz-Pflasterungen abzusehen und die Fufsböden aus Beton herzustellen. Für Anschlufs an eine Wasserleitung und für selbstthätigen Wasserablauf ist zu sorgen. Das unmittelbare Abspritzen der Antriebe und Vorrichtungen an den Fahrzeugen ist durchaus zu verwerfen.

Die Fenster sollen grofs sein und gegen die Sonne in geeigneter Weise abgeblendet werden. Für elektrische Beleuchtung in den Gruben mittels Stecklampen ist Sorge zu tragen.

Die Hallen bedürfen ausreichender Heizungs- und Lüftungsvorrichtungen. Offene Eingänge sind unzuträglich.

Die innere Einrichtung der Wagenhallen umfafst Hebezeuge zum Abheben der Wagenkasten, Flaschenzüge und Tragböcke nebst Tischen zum Ausbauen und Ablegen der Antriebe u. s. w., sowie Handkarren zur Beförderung dieser Theile in die Werkstätten.

Die Einrichtung der Ausbesserungswerkstätten ist in Bd. I. B. VIII. S. 860 angegeben. Hauptwagenhalle und Hauptwerkstätte sollen in möglichst unmittelbarer Nähe bei einander liegen. Nebenhallen bedürfen auch einer kleiner Nebenwerkstätte, in der einige Werkbänke, ein Schmiedefeuer und eine kleine Bohrmaschine aufgestellt werden.

b) 2. Beispiel eines Bahnhofes.

Die Anlage eines vollständigen Betriebsbahnhofes geht aus Tafel XI hervor, welche den Hauptbetriebsbahnhof der von Siemens & Halske erbauten Bahnen im Kreise Gelsenkirchen darstellt.

Die baulichen Anlagen umfassen ein Kessel- und Maschinenhaus nebst Schornstein, ferner eine Wagenhalle und Ausbesserungswerkstatt mit dazwischenliegender Schiebebühne. Wegen der durch die Bergwerke verursachten Unsicherheit des Baugrundes mufsten sämmtliche Gebäude in Eisenfachwerk ausgeführt werden. Die Dächer sind mit Oberlicht versehen.

Das Kesselhaus hängt mit dem Maschinenhause zusammen und enthält vier Wellrohrkessel von je 63 qm wasserberührter Heizfläche für 10 at Ueberdruck. Die aus schmiedeisernen Röhren von 200 mm Lichtweite gebildete Dampfleitung

geht von zwei über den Kesseln liegenden Dampfsammlern aus und sind mit Wasserabscheidern versehen. Der Schornstein hat 40 m Höhe und 2 m Mündungsweite.

Im Maschinenhause sind zunächst zwei liegende Verbund-Dampfmaschinen aufgestellt, welche bei 9 at Dampfüberdruck und 160 Umdrehungen in der Minute 240 bis 300 P. S. leisten. Die Welle der einen Maschine ist einseitig verlängert und treibt eine Innenpol-Dynamomaschine von 550 Volt und 200 K. W. unmittelbar an. Die Welle der zweiten Maschine ist beiderseits verlängert und treibt in gleicher Weise zwei Innenpol-Dynamomaschinen von je 275 Volt und 100 K. W. Leistung, welche für Bahnstrom hintereinander, für Beleuchtungstrom nebeneinander geschaltet werden.

In der Nähe der Maschinen ist die aus Marmorplatten hergestellte Schalttafel angeordnet.

Die Wagenhalle enthält acht Gleise, auf welche die Wagen über zwei Zufuhrgleise und zwei versenkte Schiebebühnen gefahren werden. Sie ist vollständig unterkellert. An den Wänden der Halle sind Schlauchanschlüsse an die städtische Wasserleitung vorgesehen.

Gegenüber der Wagenhalle liegt, mit dieser durch die Schiebebühnen verbunden, eine kleinere Werkstätte, die Raum für fünf Wagen bietet. Die Hauptwerkstätte der Gelsenkirchener Bahnen befindet sich in Bochum. Die Werkzeugmaschinen werden durch eine gemeinsame, von einem elektrischen Antriebe betriebene Welle in Bewegung gesetzt. In einem Anbaue sind eine Schmiede und ein Aufenthaltsraum für den Werkmeister untergebracht.

Zur Beleuchtung des Betriebsbahnhofes dienen 85 Glüh- und 10 Bogenlampen, die während der Betriebszeit durch eine von einer Einzylinder-Dampfmaschine mittels Riemen angetriebene Dynamo von 9 K. W. Leistung, nach Betriebsschlufs aber von einer Speicherreihe gespeist werden.

C. W. KREIDEL's VERLAG in WIESBADEN.

Fortschritte im Bau
der

Eisenbahn-Betriebsmittel.

Herausgegeben
vom
Technischen Ausschusse des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
(Zugleich Ergänzungsband X zum Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung.)
Ein Quartband von 22 Druckbogen mit Abbildungen im Texte und einem Atlas
von 78 lithographirten Tafeln.

Preis 44 Mark.

Maschinenfabrik „Deutschland",
DORTMUND
liefert als langjährige Spezialität

WEICHEN, Drehscheiben, Schiebebühnen
für Normal-, Klein- und Strafsenbahnen.
Signale, Centralweichen- und Signalstellungen
mit den neuesten Verbesserungen.

Hebe-Krahne aller Art. — **Windeböcke.**

Werkzeugmaschinen bewährtester und leistungsfähigster Konstruktion.

Alle Arten

Lichtpauspapiere
und Leinen
in garantirt vorzüglichster, haltbarster und schnellstcopirender Qualität.

Richard Schwickert,
FREIBURG, Baden
Spezialfabrik für alle Lichtpauspapiere und Utensilien.

ALEX. FRIEDMANN

BUDAPEST
(Vertreter Gottf. Eder)
IX. Ferenczkörut 41.

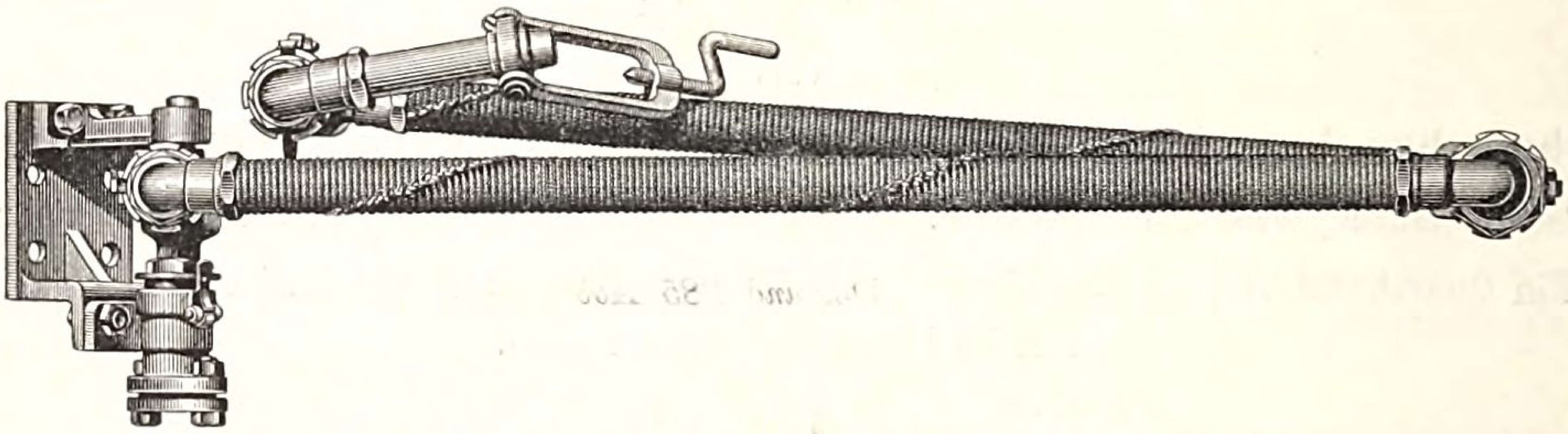
WIEN
II. AM TABOR 6.

PARIS
44 Rue Bouret.

Friedmann's neuartiges Dampfzuleitungs-Rohr

für

Ejector- und Pulsometer-Wasserstations-Anlagen



Die allseitige leichte Beweglichkeit dieses Kupplungsrohres ist durch die Anwendung meiner **Kugelstopfbüchse** bewirkt.

Infolge der Einfachheit und grofsen Beweglichkeit der Construction ist dasselbe **äusserst leicht zu handhaben.**

Bei Bestellungen wolle der Durchmesser (25, 32, 40 mm), sowie die Länge der Rohre und der Anschlussconus bekanntgegeben, oder eine Dispositionszeichnung der bestehenden Anordnung eingesandt werden.

Eiserne

Strafsen- & Eisenbahn-Brücken

Baukonstruktionen, Dachstühle, Bahnsteighallen,

Drehscheiben, Hebe-Krane, Aufzüge,

Rollwägen, Eisenscheeren, Schmiedeessen,

Weichen und Kreuzungen

Vordächer, Eisengufs, Bogenlampenkandelaber

fertigt auf Grund langjähriger Erfahrung in tadelloser Ausführung

Joh. Wilh. Spaeth,

Dutzendteich bei Nürnberg (Bayern).

Gegründet 1821.

Verlag von J. F. BERGMANN in WIESBADEN.

Die

Sicherungswerke im Eisenbahn-Betriebe.

Ein Lehr- und Nachschlagebuch für

enthaltend:

Elektrische Telegraphen, Läutewerke, Contact-Apparate, Blockeinrichtungen, Signal- und Weichenstellwerke und sonstige Sicherungseinrichtungen

von

E. SCHUBERT,

Königl. Preuss. Eisenbahn-Director, Vorstand der K. Eisenbahn-Betriebsinspection zu Sorau.

Mit einer lithographirten Tafel und 285 Abbildungen im Texte.

Zweite völlig umgearbeitete und erweiterte Auflage.

Preis: Mark 3,80.

Inhalt:

I. Grundzüge der Electricitätslehre. Reibungselectricität. — Erzeugung und Erkennung der Electricität. — Positive und negative Electricität. — Ausgleich der Electricitäten — Leiter und Nichtleiter. — Influenz-Erscheinungen. — Electrisirmaschine. — Condensator und Leydener Flasche. Galvanische Electricität. — Galvani's und Volta's Beobachtungen. — Die electrische Spannungsreihe. — Die Volta'sche Säule. — Galvanische Batterie, galvanischer Strom. — Electrische Wirkungen. — Constante Batterien. — Daniell's Element. — Meidinger's Element. — Batterie-Verbindungen. — Stromwender, Umschalter. Vom Electromagnetismus. Ampère's Regel. — Galvanoscop, Multiplicator. — Tangentenbussole. — Vertical-Galvanometer. — Der Electromagnet. — Die electrische Schelle. Galvanische Induction. — Faraday's Beobachtungen. — Inductionsgesetze. — Inductionsrollen. — Inductionsmaschine mit Batteriestrom. — Gegenströme. Magnetinduction. — Entstehung und Richtung der Ströme. — Inductionsströme im Hufeisenmagneten. — Magnet-Inductionsmaschine. — Cylinder-Inductor von Siemens & Halske. **II. Der electrische Telegraph.** Die Drahtleitung. — Steinheil's Erfindung. — Herstellung der Erdleitung. — Verschiedene Leitungsarten. — Oberirdische Leitung. — Isolatoren. — Spannen und Befestigen des Drahtes. Der Blitzableiter. — Platten-Blitzableiter. — Blitzableiter mit Ausschalter. Die ältesten Telegraphen-Apparate. — Geschichtliches. — Apparat von Gauss und Weber. — Steinheil's Telegraphen-Apparat. Der Morseschreiber und die dazu gehörigen Hülfsapparate. — Geschichtliches. — Morse-Apparat mit Stiftschreiber. — Der Taster zum Morseapparat. — Stationen mit Morse-Betrieb. — Farbschreiber von Siemens & Halske. — Taster neuerer Bauart. — Das Uebertragungsprincip. — Das Relais von Morse. — Das Dosenrelais von Siemens & Halske. — Das polarisirte Relais von Siemens & Halske. — Der polarisirte Morseschreiber. — Stromschaltungen. — Ruhestrom und Arbeitsstrom. — Die Apparatverbindungen und Stromläufe des Morse-Systems. — Endstation ohne Relais für Arbeitsstrom. — Endstation einer Arbeitsstromschaltung mit Relais. — Ruhestromschaltung für eine Zwischenstation mit Batterie und mit Relais. — Ruhestromschaltung für eine Zwischenstation mit Batterie, Relais, Wecker, Läuteinductor und Umschalter. **III. Die electrischen Läutewerke.** Erklärung. Die electrische Klingel. — Eintheilung. — Die einfache Klingel ohne Stromunterbrechung. — Die einfache Klingel mit unterbrochenem Strom. Das Glockenläutewerk. — Erklärung. — Läutewerk von Kramer. — Läutewerk von Siemens & Halske. Läutewerk von Hattemer. **IV. Die Blockwerke.** Erklärung. **V. Radtaster.** Erklärung. — Radtaster älterer Anordnung. — Radtaster von Siemens & Halske. — Registriruhr. — Ermittelung der Geschwindigkeit. **VI. Weichen- und Signalstellwerke.**

C. W. KREIDEL's Verlag in WIESBADEN.

Soeben ist erschienen:

Ueber die

Anlage von Uebergangs-Bahnhöfen

und den

Betrieb viergleisiger Strecken.

Von

G. Kecker,

Eisenbahn-Betriebsdirector in Mainz.

Mit einem Vorworte

von

A. Goering,

Professor an der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin

und

31 Abbildungen im Text.

Preis 1 Mark 20 Pf.

Inhalt.

Ueber die Anlage von Uebergangs-Bahnhöfen.

Einleitung. — Abzweigungen. — Abzweigungs-Bahnhöfe. — Berührungs-Bahnhöfe. — Kreuzungs-Bahnhöfe, bei 2 doppelgleisigen Bahnen, bei 3 doppelgleisigen Bahnen. — Folgerung. Anwendung auf viergleisige Bahnen.

Ueber den Betrieb viergleisiger Strecken.

Entstehen viergleisiger Strecken und Bahnen. — Weichenverbindungen. Bahnsteige auf Zwischenstationen. — Abzweigungen. — Trennungs-Bahnhöfe, bei 3 doppelgleisigen Bahnen, bei 2 doppelgleisigen Bahnen. — Zugverkehr. — Folgerung. Schlufsbemerkung.

Vorwort.

Eine der wichtigsten Aufgaben der Eisenbahntechnik besteht in der Vervollkommnung der Bahnhofsanlagen. Obwohl gerade in Deutschland auf diesem Gebiete in den letzten Jahrzehnten Grofses (wenn auch keineswegs immer in einwandfreier Weise) geschehen ist, so bleibt doch noch sehr viel zu thun übrig, allein schon, um der gewaltigen Zunahme des Verkehrs der letzten Jahre und den erhöhten Anforderungen der Gegenwart an Geschwindigkeit und Zugfolge in betriebsicherer und wirthschaftlicher Weise zu entsprechen. Und da inzwischen das Anwachsen des Verkehrs — selbst wenn zeitweilig, wie schon öfter, verkehrsruhigere Zeiten eintreten sollten — doch im ganzen voraussichtlich stets weitergehen wird, so ist auch das Umbauen und Vervollkommnen der Bahnhofsanlagen keineswegs als ein aufsergewöhnlicher, vorübergehender Zustand aufzufassen, wird vielmehr im Haushalte der Eisenbahnen ein ständiges und recht bedeutendes Kapitel bilden. Um so wichtiger ist es für den Eisenbahntechniker, über die Grundzüge der betriebsicheren und zweckmäfsigen Anordnung der Bahnhofsgleise, namentlich für Knoten- und Abzweigungspunkte, möglichste Klarheit zu gewinnen. Gerade in der nächsten Zukunft werden voraussichtlich derartige Fragen — theils bei Vervollkommnung oder Umgestaltung bestehender Anlagen, theils bei Bildung neuer Anschlüsse, u. U. vielleicht auch bei Herstellung dritter und vierter Gleise — in grofser Zahl zu lösen sein.

Unter diesen Umständen erscheint die, auf Grund langjähriger Betriebserfahrung abgefafste Schrift als durchaus zeitgemäfs und besonders geeignet, um bei derartigen Untersuchungen eine klare Grundlage zu gewinnen, wie auch überhaupt das Verständnis des Bahnhofsbetriebs zu fördern. Denn wenn auch in jedem Einzelfalle die örtlichen Verhältnisse manche Besonderheiten verlangen werden, so ist doch die erste Bedingung eines glücklichen Entwurfs stets die Feststellung und Durchführung eines richtigen, klar erkannten Grundgedankens, der in der Führung und Verbindung der den verschiedenen Linien und Zwecken angehörenden Hauptgleise zu Tage tritt.

Und diese Frage in einer grofsen Zahl von Fällen grundsätzlich klarzulegen ist Zweck dieser Schrift. Der Herr Verfasser gelangt dabei überall zu dem Ergebnisse, dafs das Nebeneinanderlegen der Gleise mit gleicher Fahrrichtung die gröfsere Betriebssicherheit und zugleich auch die weitaus bequemere und einfachere Betriebssicherheit ergiebt.

A. Goering,

Professor an der Königlichen Technischen Hochschule Berlin.

C. W. KREIDEL's Verlag in WIESBADEN.

Soeben ist erschienen:

Beziehungen zwischen Gleis und rollendem Materiale.

(Bedingungen für die Herstellung des Gleises hinsichtlich der darauf verkehrenden Lasten.)

Die Schwelle und ihr Lager.

Verstärkung der Gleise in Rücksicht auf die Erhöhung der Zuggeschwindigkeit.

Von

Wilhelm Ast,

K. K. Regierungsrath, Baudirector der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Mit 53 Abbildungen im Texte und 10 Tabellen-Beilagen.

Uebergangsgleise bei Gleisverschiebungen.

Ein Beitrag zur Berechnung von Gleisanlagen

von

Eduard Lang,

Grossherzogl. Bahnbau-Inspector zu Karlsruhe.

Mit 33 Abbildungen im Texte und 1 lithogr. Tafel.

(Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1898. **Beilage.** Preis M. 16.60.)

Die Berichte, für deren Ergebnisse mit ihren zahlreichen Tabellenbeilagen und Abbildungen neben dem reichen Vorrath werthvoller Beiträge im Organ für Eisenbahnwesen selbst kein Raum bleibt, haben auch auf dem Gebiete der Verwerthung der Betriebserfahrungen die weitgehendste Bedeutung für den Eisenbahn-Ingenieur, da sie eine gründliche und völlig selbständige Verarbeitung der Erfahrungen auf Grund der theoretischen Behandlungen dieser Fragen darstellen und so einen hervorragenden Fortschritt der deutschen Technik ausmachen.

Der Verfasser kommt auf diesem Wege der abwägenden Vereinigung von Theorie und Erfahrung zu so sicheren und mafsgebenden Ergebnissen, dafs seine Arbeiten geeignet sind, in höherem Mafse zur Förderung der Lösung der schwierigen Oberbaufragen beizutragen.

Die Schriftleitung glaubte daher den von vielen Seiten ausgesprochenen Wünschen, dafs diese bedeutungsvollen Arbeiten allgemeiner und übersichtlich zugänglich gemacht werden möchten, durch diesen ergänzten Abdruck entsprechen zu sollen. Mit Rücksicht auf ihren Umfang sind sie dem laufenden Jahrgange des „Organ für Eisenbahnwesen“ als *Beilage* beigefügt.

Gewissermafsen als Ergänzung zu diesen drei Aufsätzen von Baudirector Ast ist der in der *Beilage* zum Organ für Eisenbahnwesen ebenfalls zum Abdruck gelangende Aufsatz des Grofsherzogl. Bahnbau-Inspectors Lang zu betrachten, der beim Entwerfen neuer Bahnanlagen, insbesondere bei der Einmündung der Gleise in die Bahnhöfe, bei der Anlage von Weichen in gekrümmten Gleisen, bei Bahnumbauten, sowie bei baulichen Veränderungen auf der freien Strecke wichtige Fingerzeige bietet.

Verlag von J. F. BERGMANN in WIESBADEN.

Soeben ist neu erschienen:

Das

Eisenbahn-Bauwesen

für

Bahnmeister und Bauaufseher

als

Anleitung für den praktischen Dienst und zur Vorbereitung für das Bahnmeister-Examen

gemeinfasslich dargestellt von

weil. **A. J. Susemihl,**

Grossherzoglich Mecklenburg-Schwerin'schem Baumeister,
Vorsteher der Hinterpommer'schen Eisenbahn-Bauinspection zu Stargard.

Sechste wesentlich vermehrte Auflage.

Nach des Verfassers Tod weiter bearbeitet und herausgegeben von

Ernst Schubert,

Königlich Preussischem Eisenbahn-Director, Vorstand der K. Eisenbahn-Betriebs-Inspection zu Sorau.

Mit 352 Abbildungen im Text und 8 lithogr. Tafeln.

Preis: Mark 7.20. Geb. Mark 8.—.

Das Buch erscheint in der nunmehr vorliegenden sechsten Auflage in gänzlich neuer Form. An Inhalt, Text, Abbildungen und Tafeln, in weitgehendster, allen neuen Erfahrungen im Eisenbahn-Bauwesen gerecht werdender Weise erweitert und vermehrt, wurde es im Interesse besserer Darstellung der Abbildungen und Tafeln in neuem vergrössertem Formate ausgegeben.

Da seit dem Erscheinen der vorigen Auflage fast sämmtliche Eisenbahn-Verwaltungen Deutschlands und Oesterreichs wesentliche Verstärkungen und Verbesserungen ihres Oberbaues hatten eintreten lassen, wurde der diese Construktionen behandelnde Theil einer durchgehenden Neubearbeitung unterzogen. Die neuesten Gleisanordnungen für Schnellzuglinien wie für die Nebenbahnen wurden dabei in erster Linie beschrieben, jedoch auch noch die älteren Bauweisen besprochen und erläutert, da letztere sich doch noch eine Reihe von Jahren im Gleise befinden und unterhalten werden und deshalb auch dem angehenden Bahnmeister bekannt sein müssen.

Auch die Abschnitte über Einbau und Unterhaltung des Gleises wurden unter Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen und Forschungen erweitert.

Die in Preussen in neuester Zeit eingeführten Weichen mit Schienen Nr. 6d wurden ebenfalls mit aufgenommen, wobei die Verzeichnisse der Weichentheile ausführlich wiedergegeben sind.

Durch seine vielseitige literarische Thätigkeit auf diesem Gebiete u. A. auch durch seine Mitarbeit an dem grossen neuen Handbuche **„Die Eisenbahn-Technik der Gegenwart"** war dem Herrn Verfasser Gelegenheit geboten, mit allen Neuerungen bekannt zu werden, und solche in der neuen Auflage von „Susemihl" zu berücksichtigen.

Das Werk bildet infolgedessen ein

vollständiges Lehrbuch des gesammten Eisenbahn-Bauwesens

und wird daher nicht nur zur Vorbereitung für die Bahnmeister-Prüfung dienen, sondern auch den bereits angestellten und im Bahnerhaltungsdienste thätigen Beamten von erheblichem Nutzen sein.

C. W. KREIDEL's Verlag in WIESBADEN.

Preisgekrönt vom Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Eisenbahnwörterbuch.

Bau, Betrieb, Verwaltung.

Technisches Wörterbuch

der

deutschen und französischen Sprache

zum Gebrauche

für Eisenbahnverwaltungen, Beamte, Fabrikanten, Studirende u. s. w. u. s. w.

Zweite, durchgesehene und stark vermehrte Auflage.

Ergänzungswörterbuch zu allen bestehenden technologischen Wörterbüchern.

Bearbeitet von

Julius Rübenach.

Deutsch-französischer Theil.

612 Spalten. — Preis 10 Mark 65 Pfg.

Das „Eisenbahnwörterbuch“ verfolgt den Zweck, das Studium der deutschen und französischen Fachliteratur und die Verständigung unter den Fachgenossen der beiden Sprachgebiete zu erleichtern. In das Werk sind nur solche Ausdrücke aufgenommen worden, welche sich aus dem unmittelbaren Studium der besten deutschen und französischen Fachliteratur ergeben hat. Jeder Ausdruck kann auf eine bestimmte Quelle zurückgeführt werden, es enthält das Werk somit keine vom Verfasser selbst gebildeten Ausdrücke, Uebersetzungen oder Umschreibungen. In wenigen Fällen sind Uebersetzungen längerer Sätze den Quellen entnommen worden, weil ein entsprechender französischer Ausdruck für das in Betracht kommende deutsche Wort nicht zu ermitteln war.

Dem in weitern Kreisen vorhandenen Bestreben, die deutsche Sprache von überflüssigen Fremdwörtern zu reinigen, hat der Verfasser durch Aufnahme der bereits eingebürgerten Verdeutschungen nach Thunlichkeit Rechnung getragen. Die oben begründete Rücksichtnahme auf die vorhandene Literatur verbot jedoch die Entfernung aller Fremdwörter, für welche bereits ein entsprechender Ausdruck allgemein eingeführt ist, aus dem deutschen Theile dieses Werkes.

Mit diesen Darlegungen übergiebt der Verfasser nunmehr das Werk den geehrten Fachgenossen zur gefälligen Benutzung. Die auf Quellenstudium beruhende Art der Bearbeitung hat dazu geführt, neben den rein eisenbahnfachlichen Ausdrücken eine grosse Anzahl von Bezeichnungen aus verwandten technischen Gebieten aufzunehmen, welche sich bislang in keinem anderen Wörterbuche vorfinden. Diese Ausdrücke mussten aufgenommen werden, weil man ihnen in der Eisenbahnliteratur sehr häufig begegnet, dann, weil erhofft werden darf, dass durch die Ausgestaltung des Buches als „*Ergänzungswörterbuch*“ *zu den bestehenden technologischen Wörterbüchern* der bisherige Kreis der Abnehmer des Werkes sich vergrössern dürfte.

C. W. KREIDEL's Verlag in WIESBADEN.

Fortschritte im Bau

der

Eisenbahn-Betriebsmittel.

Herausgegeben

vom

Technischen Ausschusse

des

Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

(Zugleich Ergänzungsband X zum Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung.)

Ein Quartband von zweiundzwanzig Druckbogen mit Abbildungen im Texte und einem Atlas von achtundsiebzig lithographirten Tafeln.

Preis 44 Mk.

Das Erscheinen eines Ergänzungsbandes zum Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens bedeutet jederzeit eine gewichtige Marke in der Geschichte der Entwickelung des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung, sei es, dass darin die Fortschritte der Eisenbahntechnik in ihren verschiedenen Zweigen, während der vergangenen Zeitperiode übersichtlich zusammengestellt werden, sei es, dass der zeitliche Standpunkt eines bestimmten Gebietes der Eisenbahntechnik zur Darstellung gebracht wird. Dem letzteren Zwecke dient der zehnte Ergänzungsband, behandelnd die Fortschritte im Bau der Betriebsmittel.

Das reichhaltige Material ist in zwei stattliche Theile vom Format und in der bekannten gediegenen Ausstattung des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens gegliedert, der erste Theil die Locomotiven, Tender und deren Einzeltheile, der zweite Theil die Personenwagen, die Post- und Gepäckwagen, die Güterwagen und die Einzelnheiten dieser Wagen umfassend. Soweit irgend thunlich, ist der Wortlaut der Beschreibungen für die einzelnen Betriebsmittel, welcher von den Verwaltungen gewählt ist, beibehalten worden; die Beigabe von Tabellen mit den hauptsächlichsten Abmessungen der Betriebsmittel gleicher Gattung, sowie von Zusammenstellungen der Grundformen derselben in verkleinertem Maasstab erleichtern die Uebersicht in hohem Grade, während das eingehende Studium durch die ausgezeichnete Klarheit der Einzelzeichnungen gefördert wird.

Auf die grosse Menge interessanter Einzelheiten beim Bau der neueren Betriebsmittel hier einzugehen, muss Verzicht geleistet werden. Auch erscheint es kaum nöthig, das eingehende Studium des Werkes hier noch besonders zu empfehlen; das Werk bildet eben ein unentbehrliches Hülfsmittel für den Eisenbahntechniker, insbesondere den Maschinentechniker.

Archiv für Eisenbahnwesen.

C. W. KREIDEL's Verlag in WIESBADEN.

Die

Nordamerikanischen Eisenbahnen

in

technischer Beziehung.

Von

T. Büte, Kgl. Eisenbahn - Direktor in Magdeburg.

und

A. von Borries, Regierungs- und Baurath in Hannover.

Ein Quartband von 40 Druckbogen mit 74 Abbildungen im Text und einem Atlas von 33 Quart- und 22 Folio-Tafeln in Lithographie.

Preis: Mk. 40.—

Bei der hervorragenden Bedeutung, welche der wirthschaftliche Betrieb der Eisenbahnen besitzt, verdient ein vor Kurzem erschienenes stattliches Werk über die nordamerikanischen Eisenbahnen umsomehr die Beachtung der betheiligten Kreise, als gerade die Betriebsmittel und Betriebseinrichtungen der amerikanischen Eisenbahnen nach dieser Richtung hin vielfach nachahmenswerthe Muster bieten. Wenn auch in einzelnen Berichten und zerstreuten Abhandlungen der Gegenstand mehrfach behandelt worden ist, so werden doch die an Ort und Stelle gemachten Wahrnehmungen der Verfasser den willkommenen Anlass bieten, bereits bewährte und erprobte Betriebseinrichtungen mit schnellerem Entschluss in dem deutschen Eisenbahnbetriebe nutzbringend zu verwerthen. Zudem bietet das Werk einen ausserordentlich reichhaltigen Stoff, der vielfach bis in werthvolle Einzelheiten vertieft ist, die bisher nur wenig bekannt waren.

Centralblatt der Bauverwaltung.

C. W. KREIDEL's Verlag in WIESBADEN.

Strassenbaukunde.

Von

Ferdinand Loewe,

Ord. Professor der Ingenieur-Wissenschaften an der Königl. Bayer. Technischen Hochschule zu München.

Mit 124 Abbildungen im Texte.

Preis 12 Mark 60 Pfg., gebunden 14 Mark.

Das vorliegende Werk soll in erster Linie ein Lehrbuch für Studierende sein, doch auch den in der Praxis thätigen Männern neben den bestehenden Handbüchern als Nachschlagebuch dienen.

In demselben wird Entwurf, Bau und Unterhaltung von Wegen und Strassen, mit Einschluss der wichtigsten Abschnitte aus der Boden-, Fuhrwerks- und Brückenbaukunde behandelt.

Der Stoff ist ein vielseitiger und schwer zu bewältigender. Einerseits verlangt das umfangreiche, zerstreut veröffentlichte oder in Akten vergrabene Erfahrungsmaterial zur gründlichen Durcharbeitung einen sehr beträchtlichen Zeitaufwand; andererseits aber kommen Materien vor, welche sich überhaupt wenig zur Aufnahme in ein Lehrbuch eignen, weil die Ansichten über sie noch nicht genügend geklärt sind, bei welchen es sich deshalb um eine besonders sorgfältige Prüfung der schwankenden Meinungen handelt.

Inhalts-Verzeichniss.

I. Bodenkunde. *Aeussere Gestaltung des Erdbodens. Innere (geognostische) Beschaffenheit des Erdbodens.*

II. Fuhrwerkskunde. *Strassenfuhrwerke. Bewegungswiderstände. Leistung der Zugtiere.*

III. Entwurf (Projectirung) der Strassen. *A. Grundsätze und Regeln für die Linienführung (das Traciren) der Strassen.* Linienführung nach Verkehrsgesichtspunkten (Commercielle Tracirung). Linienführung nach technischen Gesichtspunkten (Technische Tracirung). a) Strassen ausserhalb der Städte. b) Ausarbeitung des Bau-Entwurfs.

IV. Bau der Strassen. *A. Unterbau der Strassen (Dämme und Einschnitte).* a) Construction der Böschungen. b) Construction der Gräben und Rinnen. *B. Kunstbauten.* Brücken. Durchlässe. Stütz- und Futtermauern. *C. Oberbau der Strassen.* I. Bauweise der Strassen. A. Fahrbahnen. Schotterstrassen (Steinschlag u. Kiesstrassen). Steinpflasterstrassen. a) Naturstein-Pflaster. b) Kunststein-Pflaster. Strassen besonderer Art. Cementstrassen. Asphaltstrassen. Asphaltbeton-Strassen, Pechschotterstrassen. Holzpflasterstrassen. Vergleich zwischen Asphalt und Holz. Strassen mit Eisenconstruction. B. Sommer u. Fuss-(Geh-)wege. C. Strassenkreuzungen, Seitenfahrten u. dgl. II. Gütebestimmung der Strassen-Materialien. a) Untersuchung der Materialien in Prüfungsanstalten. b) Gütebestimmung der Materialien durch Erprobung auf Versuchsstrassen. c) Werthziffern (Qualitätskoëffizienten) für Schotterstrassen. *D. Nebenanlagen der Strassen.*

V. Unterhaltung der Strassen. A. Strassenreinigung. B. Wiederersatz der abgenützten Fahrbahntheile. C. Unterhaltung der Sommerwege, Bermen, Böschungen, der Kunstbauten und Nebenanlagen.

C. W. KREIDEL's Verlag in WIESBADEN.

Die

Drahtseilbahnen

der

SCHWEIZ.

Ergebnisse einer auf Veranlassung des Kaiserlichen Ministeriums für Elsass-Lothringen unternommenen Studienreise.

Von

K. Walloth,

Kaiserlicher Regierungs- und Baurath in Colmar.

Quart. Mit einem Atlas von 10 lithographirten Tafeln.

In Mappe. — Preis: 11 Mark.

Inhalts-Verzeichniss.

Allgemeines über die bei den Drahtseilbahnen der Schweiz zur Anwendung gebrachten Bewegungssysteme. 1. Drahtseilbahn Biel-Magglingen. 2. Drahtseilbahn Ecluse—Plan in Neuchâtel. 3. Drahtseilbahn vom Bahnhof Serrières nach der Fabrik Suchard. 4. Drahtseilbahn Lausanne—Ouchy. 5. Drahtseilbahn Lausanne—Bahnhof. 6. Drahtseilbahn Territet—Glion. 7. Drahtseilbahn im Steinbruch bei St. Triphon im Rhônethal. 8. Die Marziliseilbahn in Bern. 9. Die Seilbahn Thuner See—Beatenberg. 10. Die Drahtseilbahn Lauterbrunn—Grütsch. 11. Die Giessbachbahn. 12. Drahtseilbahn nach einem Steinbruch bei Ennetmoos am Stanserhorn. 13. Die Drahtseilbahn nach dem Stanserhorn. 14. Die Drahtseilbahn nach dem Bürgenstock. 15. Die Gütschbahn bei Luzern. 16. Die Drahtseilbahn Lugano—Bahnhof. 17. Die Drahtseilbahn nach dem Monte Salvatore bei Lugano. 18. Die Drahtseilbahn in Zürich. 19. Drahtseilbahn Ragaz—Wartenstein.

Dieses Werk enthält ausführlichere, durch eingehende bildliche Darstellungen erläuterte Mittheilungen über **Baukosten — Motoren — Richtung und Längenprofile — Wasserverbrauch — Gleiseinrichtung und -Construction — Ausweichen — Zahnleiterstange — Oberbau — Kunstbauten — Zugseil — Wagen — Bremsen — Betriebswasser — Hochbauten — Erbauer — Personal — Betriebsergebnisse etc.** der besichtigten Drahtseilbahnen und bietet damit den Technikern ein direct für die Praxis verwerthbares Material bei Neuanlage derartiger Bahnen.

C. W. KREIDEL's Verlag in WIESBADEN.

Fortschritte
der
Technik des deutschen Eisenbahnwesens
in den letzten Jahren.

Sechste Abtheilung.

Nach den Ergebnissen der am 9., 10. und 11. Juni 1893 in Strassburg i. E. abgehaltenen XIV. Techniker-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

(Zugleich Ergänzungsband XI zum Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung.)

Ein Quartband von 484 Druckseiten mit Abbildungen im Text und 13 lith. Tafeln.

Preis in Mappe 32 Mk. 60 Pfg.

Inhalts-Verzeichniss.

I. Bau der freien Strecke. 1. Materialbeschaffenheit und Verhalten der Schienen. — 2. Messung der Schienenabnutzung. — 3. Schienenbiegmaschinen. — 4. Verstärkung des Oberbaues. — 5. Schwellentränkung. — 6. Schraubennägel. — 7. Wandern der Schienen. — 8. Keilförmige Unterlagsplatten. — 9. Eiserner Oberbau. — 10. Messung der Schienendurchbiegung. — 11. Verdingung der Oberbauerhaltung. — 12. Material der eisernen Brücken. — 13. Oberbauanordnung auf eisernen Brücken. — 14. Schutz der eisernen Brücken gegen Rauch- und Gasentwickelung der Locomotive. — 15. Brücken und Durchlässe aus Beton. — 16. Vorrichtungen gegen das Einbrechen entgleister Fahrzeuge auf Brücken. — 17. Dilatationsvorrichtungen. — 18. Rosten des Oberbaues in Tunnels. — 19. Beleuchtungswagen. — 20. Wegeschranken. — 21. Schneeschutzanlagen.

II. Bahnhofsanlagen. 1. Eiserne Weichen. — 2. Weichen ohne Unterbrechung des Hauptgleises. — 3. Fahrgeschwindigkeit durch Weichen. — 4. Schienenneigung in Weichen. — 5. Herzstücke. — 6. Gleiskreuzungen. — 7. Sicherung von Hand bedienter Weichen. — 8. Weichenleitungen. — 9. Entfernung der Weichen vom Stellwerke. — 10. Auffahren von Weichen. — 11. Sicherung gegen unzeitiges Weichenumstellen. — 12. Haltsignal bei Drahtbruch. — 13. Signalblockung. — 14. Holzcement-Dächer. — 15. Rauchabzug in Locomotivschuppen. — 16. Verständigungen im Stellwerks- und Verschubdienst. — 17. Wiegevorrichtungen. — 18. Umladevorrichtungen. — 19. Elektrische Beleuchtung. — 20. Schiebebühnen.

III. Locomotiven und Tender. 1. Kesseldruck von mehr als 10 at. — 2. Locomotivkessel besonderer Bauart. — 3. Amerikanische Rauchkammern. — 4. Locomotivfeuerungs-Anlagen. — 5. Schutzmittel gegen Anfressen der Kesselbleche. — 6. Reinigung des Speisewassers. — 7. Verbund-Locomotiven. — 8. Ricour'sches Luftventil. — 9. Schiebersteuerungen. — 10. Schmiervorrichtungen für Kolben und Schieber. — 11. Anwendung von Drehgestellen und Lenkachsen. — 12. Triebradbremsen. — 13. Sandstreuvorrichtungen. — 14. Verwendung von mineralischen Schmiermitteln. — 15. Anwendung von Flusseisen im Locomotivbau.

IV. Wagen. 1. Bauart der Wagen für Schnellzüge. — 2. Dampfheizung der Personenwagen. — 3. Heiz- und Bremskuppelungen aus Metall. — 4. Verwendung von Flusseisen zum Wagenbau.

V. Werkstätten. 1. Grössenverhältnisse der Werkstätten. — 2. Bedachung der Werkstätten. — 3. Heizung und Lüftung der Werkstättenräume. — 4. Beleuchtung der Werkstätten und Heizhäuser. — 5. Kraftübertragung. — 6. Abstellen der Betriebsmaschine. — 7. Besondere Hilfsmaschinen zur Metallbearbeitung. — 8. Ausmusterung der Achsen. — 9. Prüfung der Ketten an Hebevorrichtungen. — 10. Wohlfahrtseinrichtungen für Werkstättenarbeiter.

VI. Bahndienst. 1. Dienst der Streckenwärter. — 2. Schneebeseitigung. — 3. Aufhalten der Wagen.

VII. Fahrdienst. 1. Neigungszeiger. — 2. Krümmungen vollspuriger Local- und gewerblicher Anschlussbahnen. — 3. Kohlenbahnhöfe. — 4. Sicherungseinrichtungen bei Kopfstationen. — 5. Verschubbahnhöfe. — 6. Sicherung beim Verschieben bezüglich der Merkzeichen. — 7. Verschieben mittels Dampfschiebebühnen. — 8. Zugförderung auf Steilrampen. — 9. Zuggeschwindigkeit beim Durchfahren von Stationen. — 10. Innere Anordnung der Personenwagen. — 11. Entbehrlichkeit der Bremshäuschen. — 12. Tragfähigkeit der Güterwagen. — 13. Radstand der Güterwagen. — 14. Elektrische Beleuchtung. — 15. Elektrische Beleuchtung der Personenwagen. — 16. Sicherung einfahrender Züge bezüglich der Merkzeichen. — 17. Wechselnde Locomotivbedienung. — 18. Mechanischer Betrieb von Drehscheiben, Schiebebühnen u. s. w. — 19. Wagenschieber.

VIII. Signalwesen. 1. Ausfahrtssignale. — 2. Knallsignale in Verbindung mit den Einfahrtssignalen. — 3. Blaues Licht. — 4. Weichen- und Signalstellung auf kleineren Stationen. — 5. Mechanisches Blocken bei Stellwerken. — 8. Blockwerke, im Besonderen selbstthätige. — 7. Signalisirung des Zugschlusses. — 8. Signalisirung von Zugtrennungen. — 9. Weichensignale. — 10. Wegesignale. — 11. Verständigung zwischen Station und Strecke.

Fig. 1. Zweiseitige verschränkte Weiche

M. 1 :

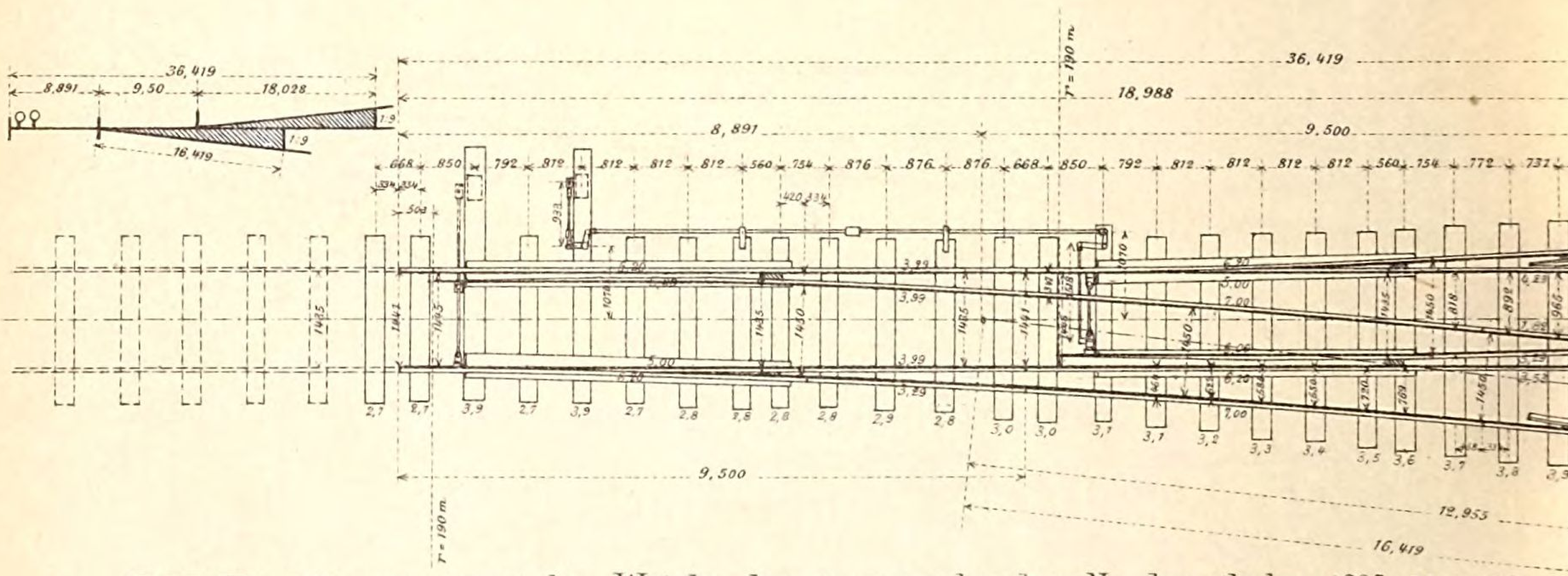


Fig. 2. Einseitige verschränkte Weiche der österreichischen Nordwestbahn. 1895. M. 1 : 150.

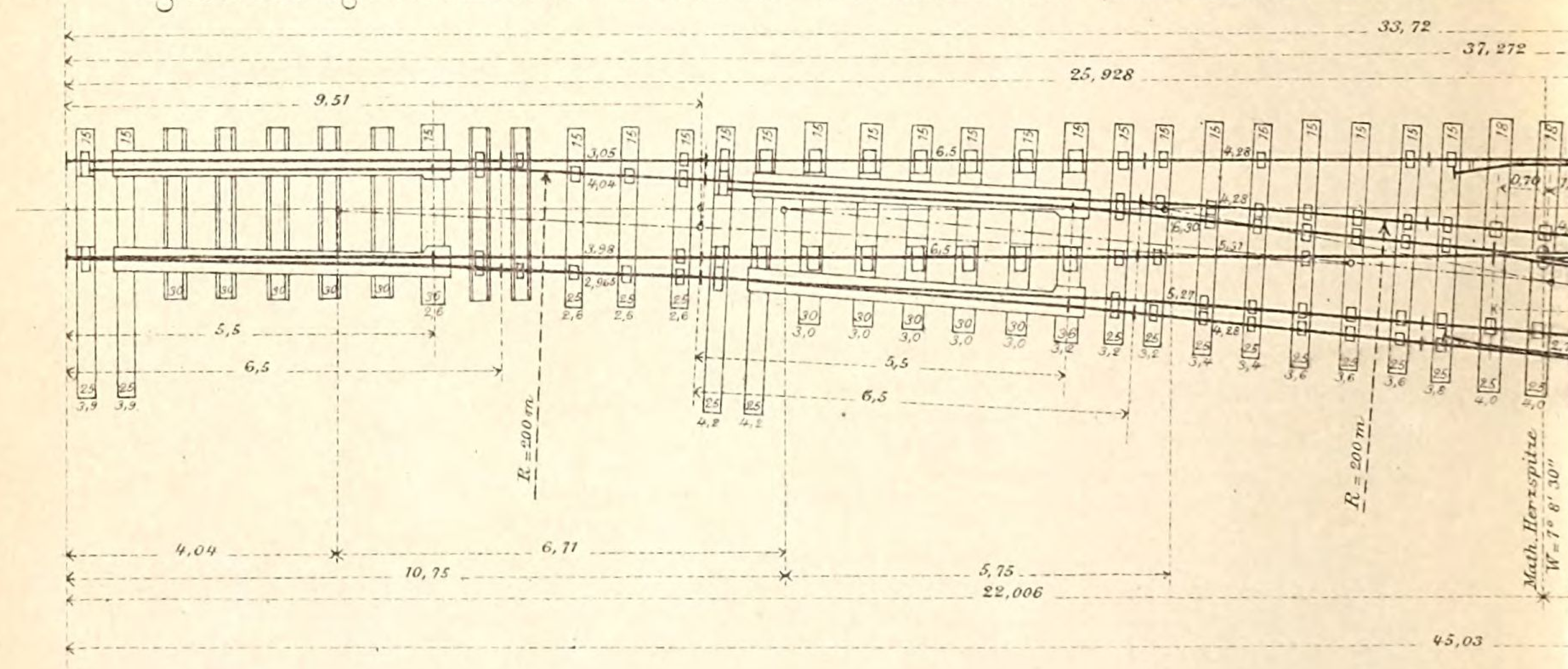
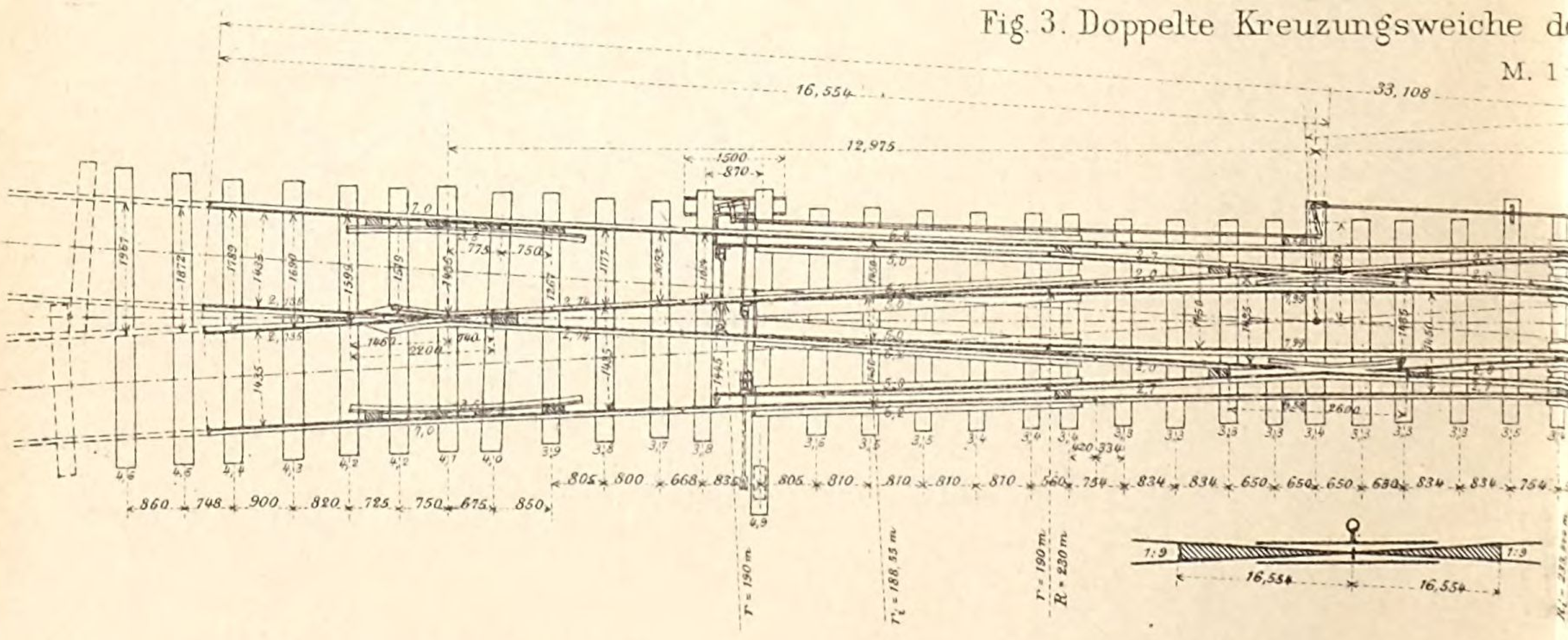


Fig. 3. Doppelte Kreuzungsweiche de

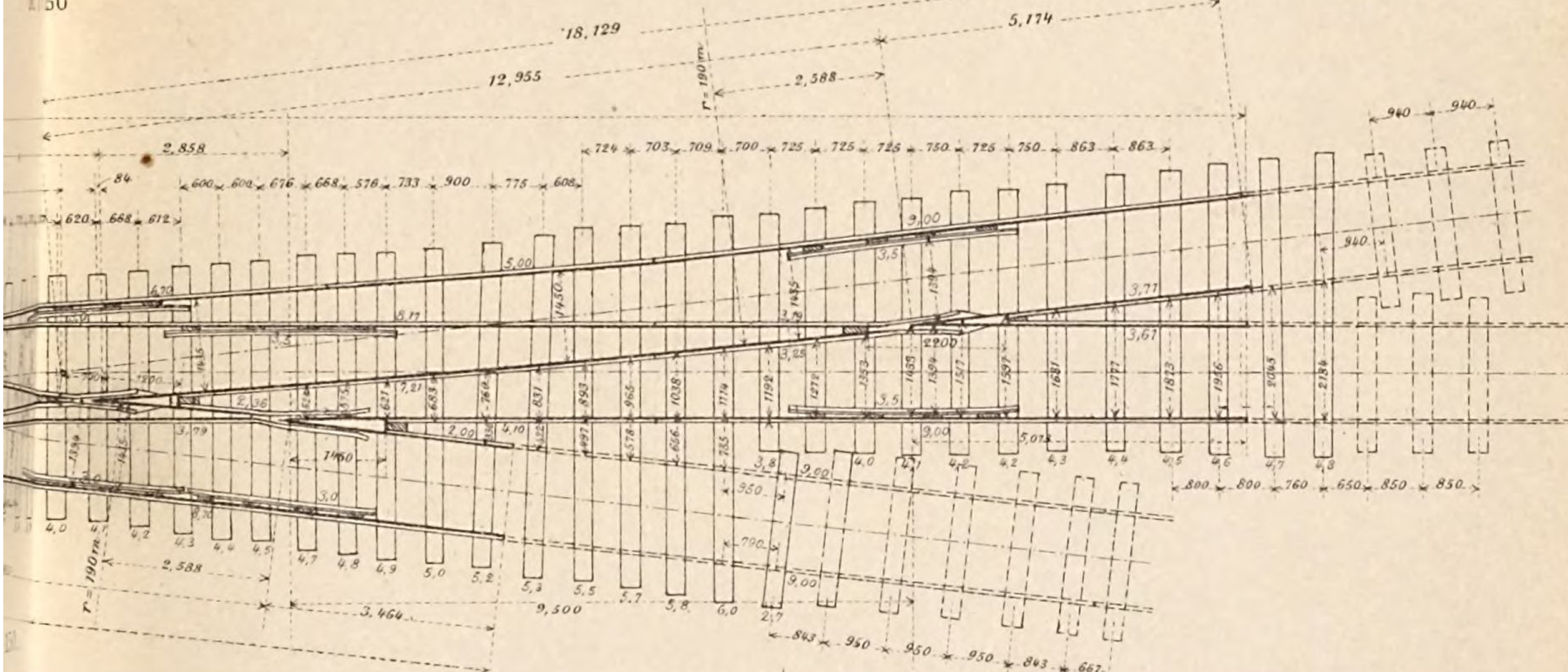
M. 1 : 1

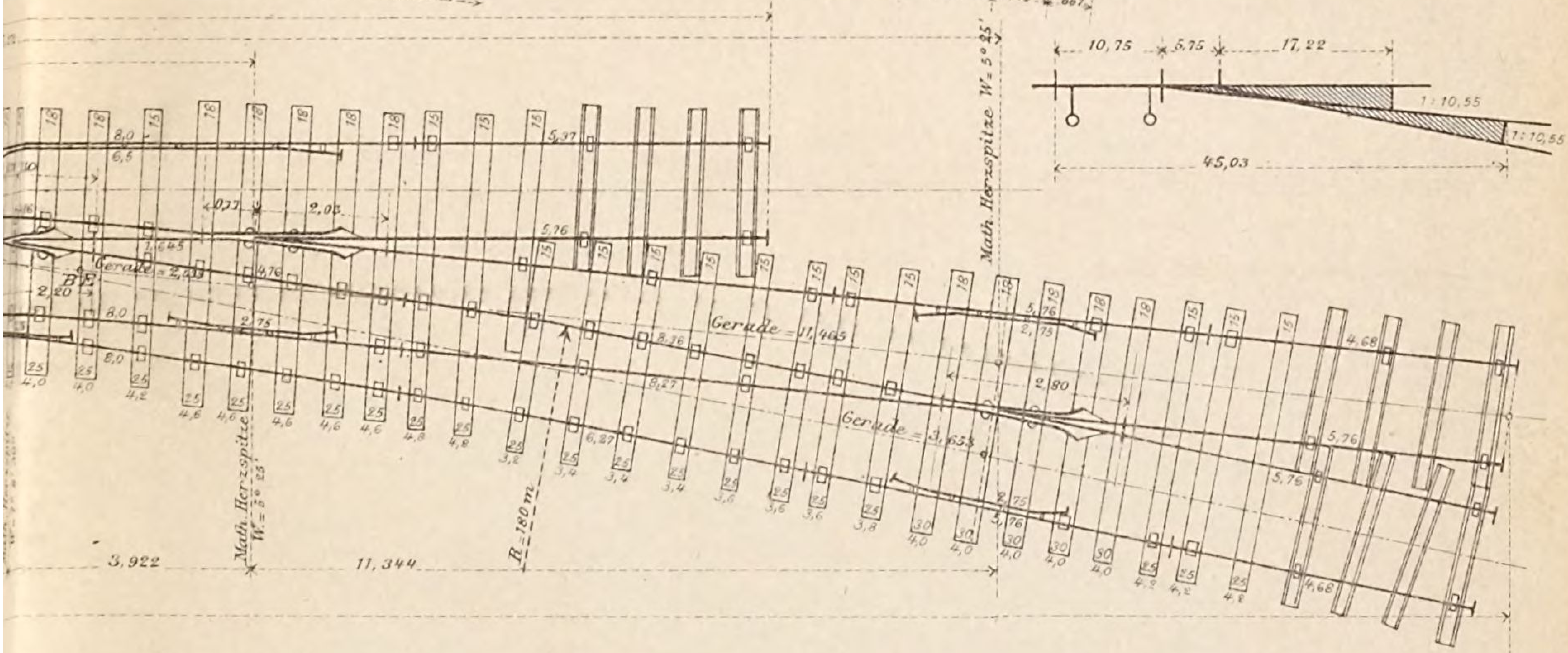


Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

...der preußischen Staatsbahnen 1886.

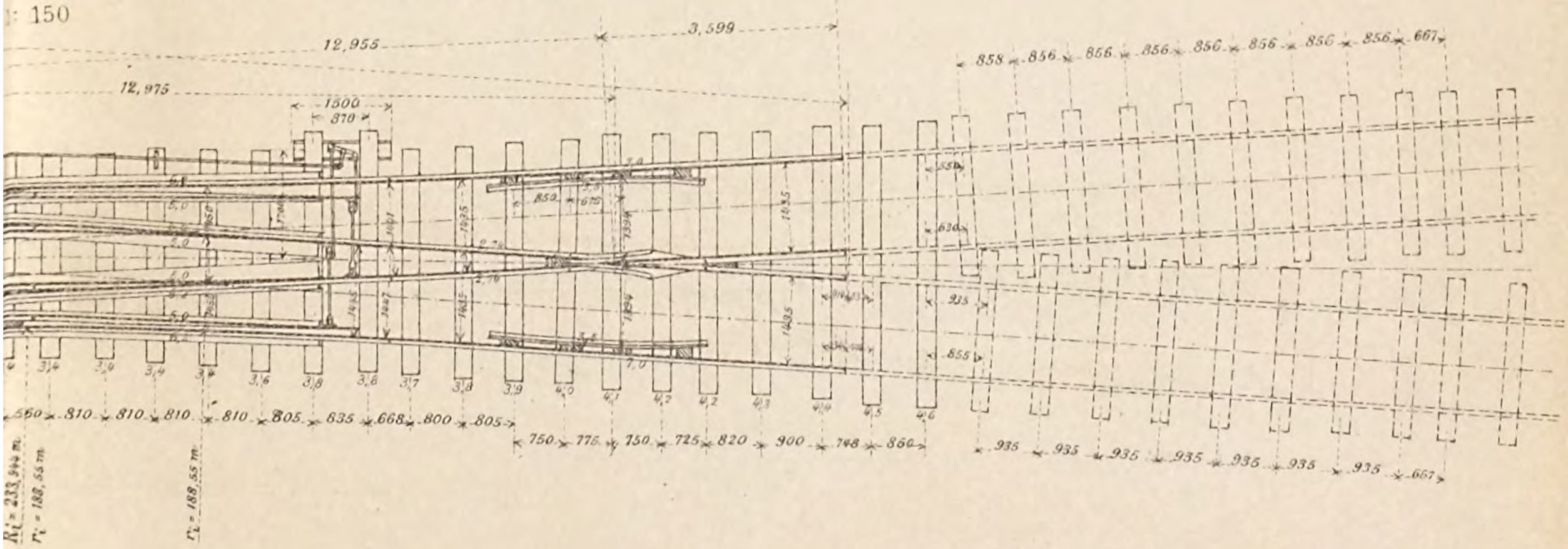
...50



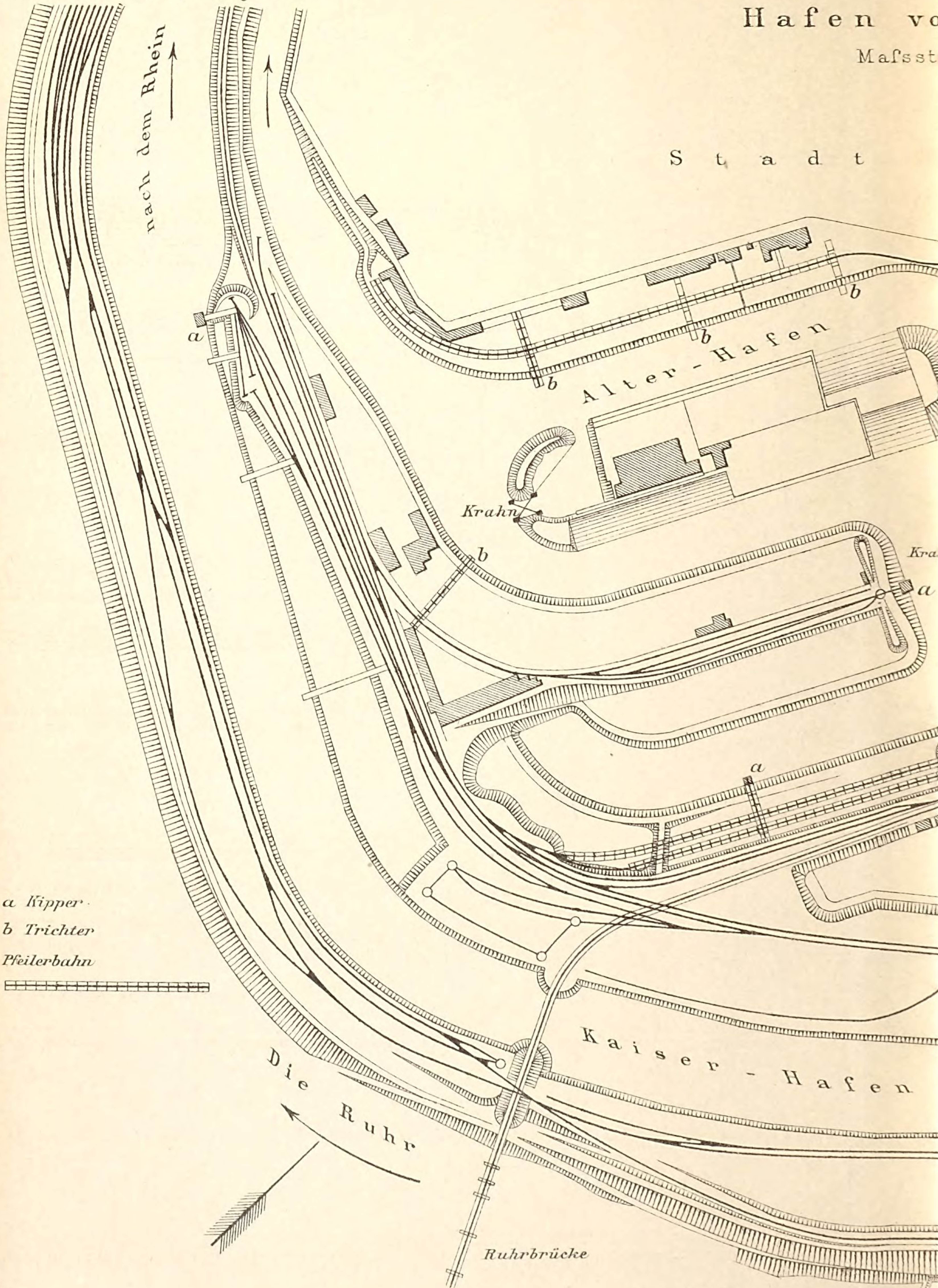


...der preußischen Staatsbahnen 1886.

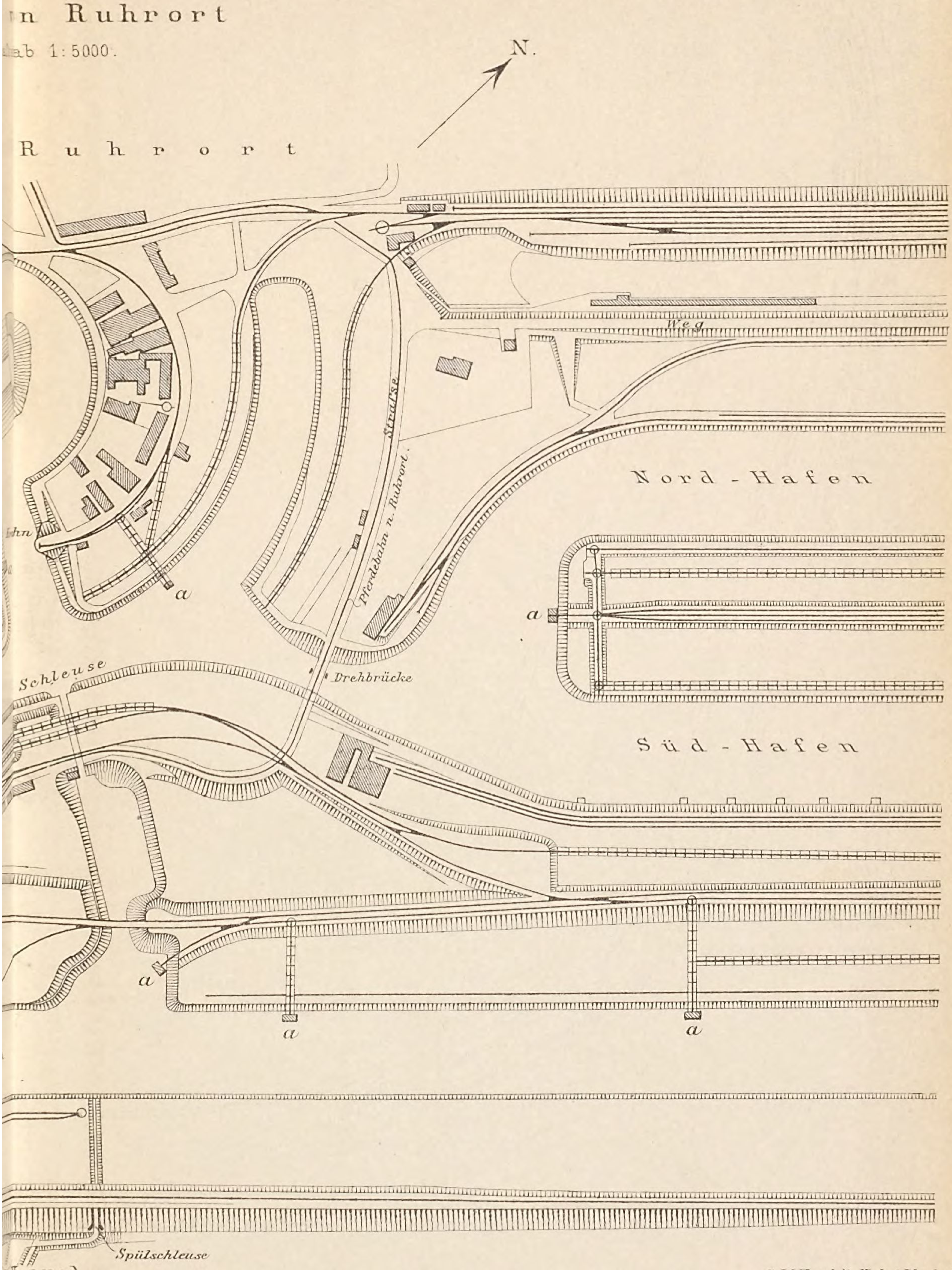
...: 150



C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt



C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

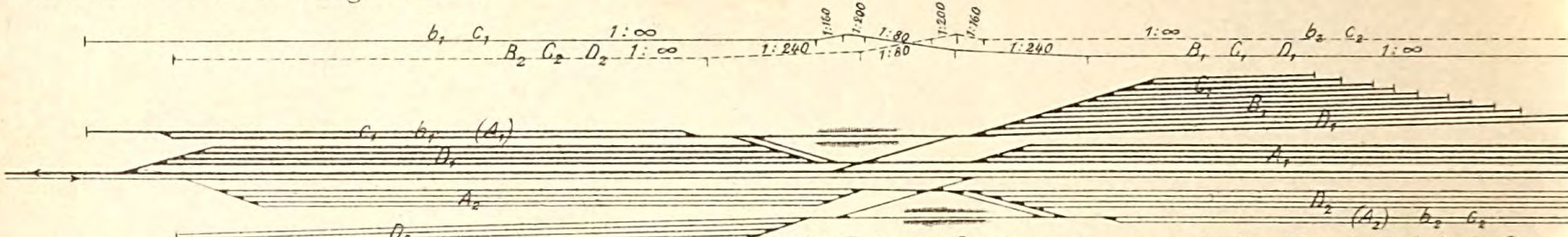


Fig. 2. Nach zweigleisigem Betriebe getheilter Verschiebebahnhof mit
für die Ordnung sowohl nach Richtungen, als auch nach Unt

Fig. 3. Nach zweigleisigem Betriebe getheilter Verschiebebahnhof mit gesonderten Abrollgleisen je für die Ordnung na

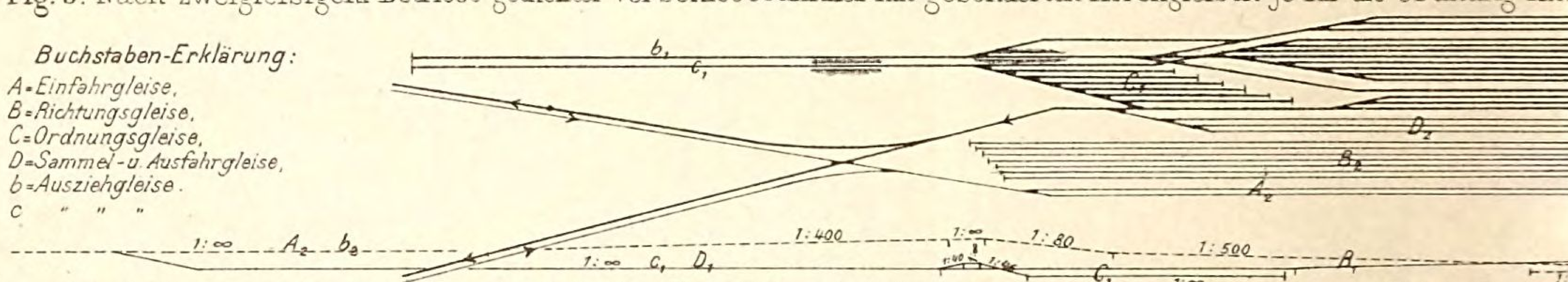


Fig. 4. Nach zweigleisigem Betriebe getheilter Verschiebebahnhof mit unmittelbarem Wagenabrollen aus den Einfahrgleisen i

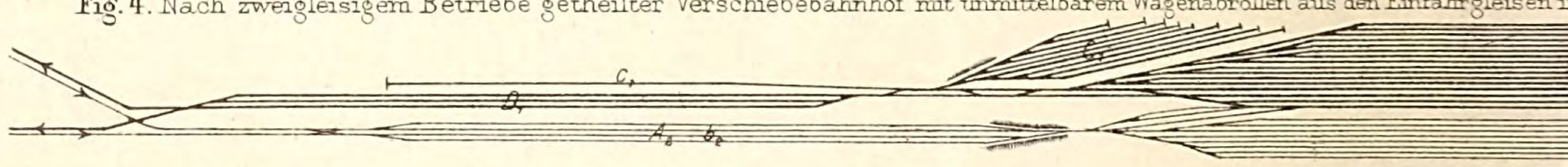


Fig. 5. Verschiebebahnhof mit unmittelbarem Wagenabrollen aus den Einfahrgleisen durch die Richtungs- und Stations-Ordnungsgleise

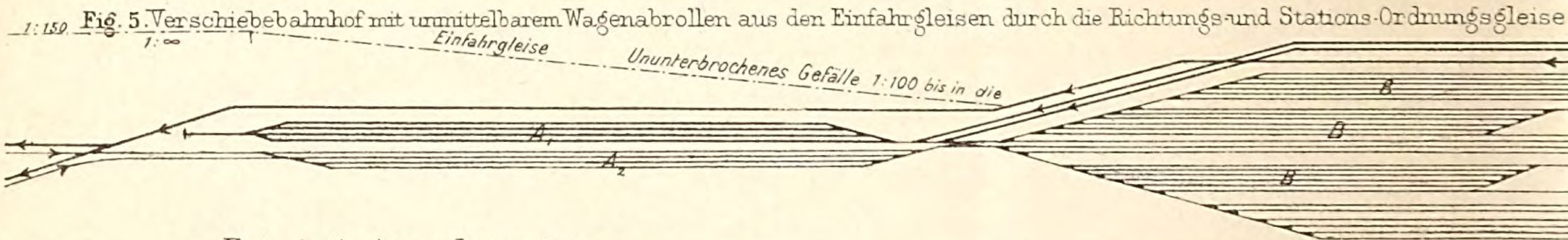
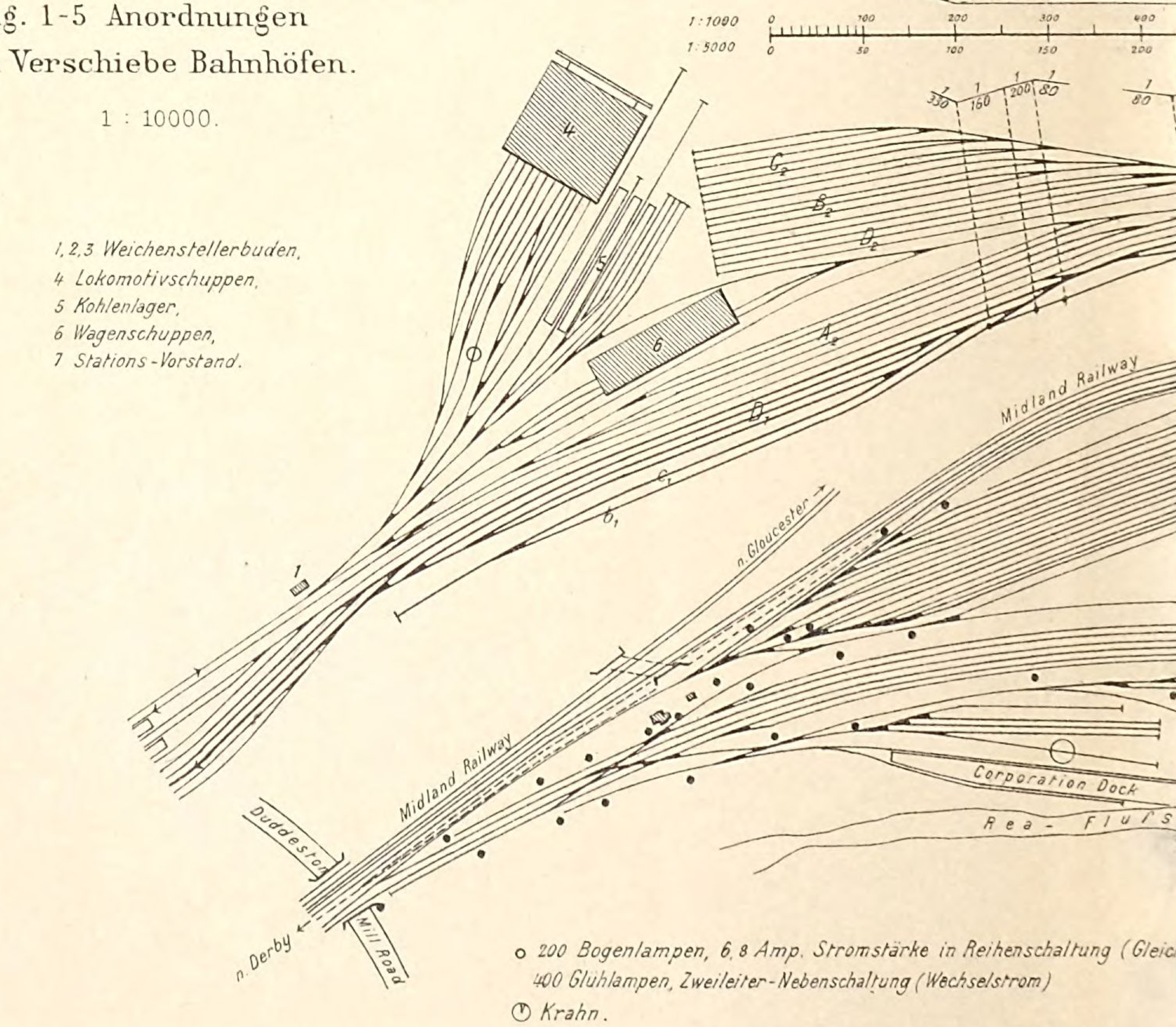


Fig. 1-5 Anordnungen von Verschiebe Bahnhöfen.

1 : 10000.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

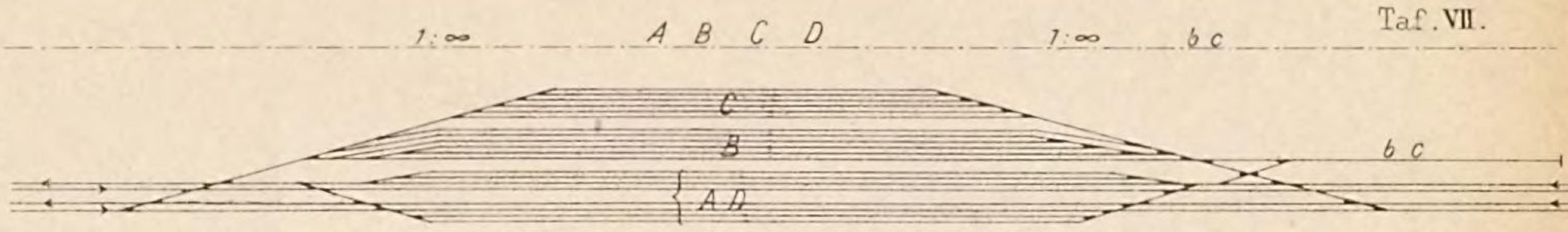
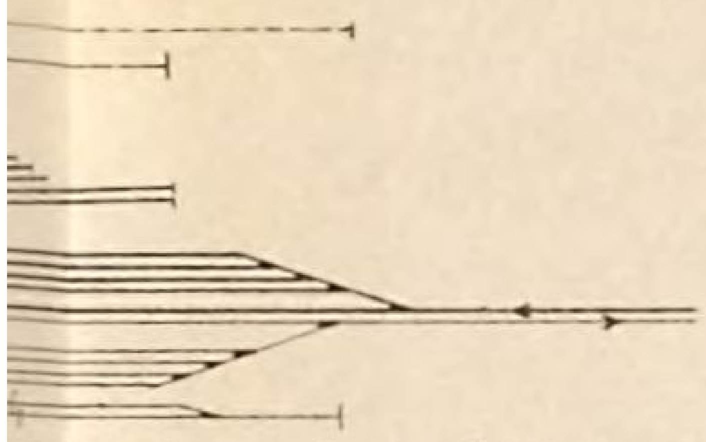
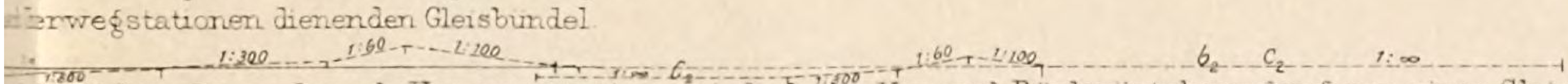


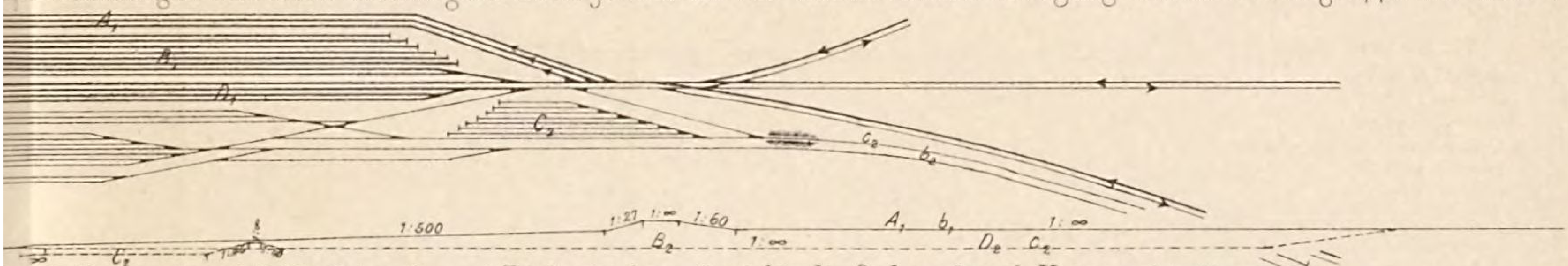
Fig. 1. Verschiebebahnhof mit Vereinigung aller Zug- und Ordnungsgleise in einem Bündel mit Vor- und Rückwärtsbewegung bei jeder Wagenverstellung.



…e einem gesonderten, sackgleisartigen,
…erwegstationen dienenden Gleisbündel.



…h Richtungen und nach Unterwegstationen jedoch mit Vor- und Rückwärtsbewegung von einer Gleisgruppe zur andern



…n die Richtungs- und Abfahrgleise aber mit Rückwärtsbewegung für die Ordnung nach Unterwegstationen.



…n die Abfahrgleise also mit Vermeidung jeder Rückwärtsbewegung bei der Wagenverstellung.



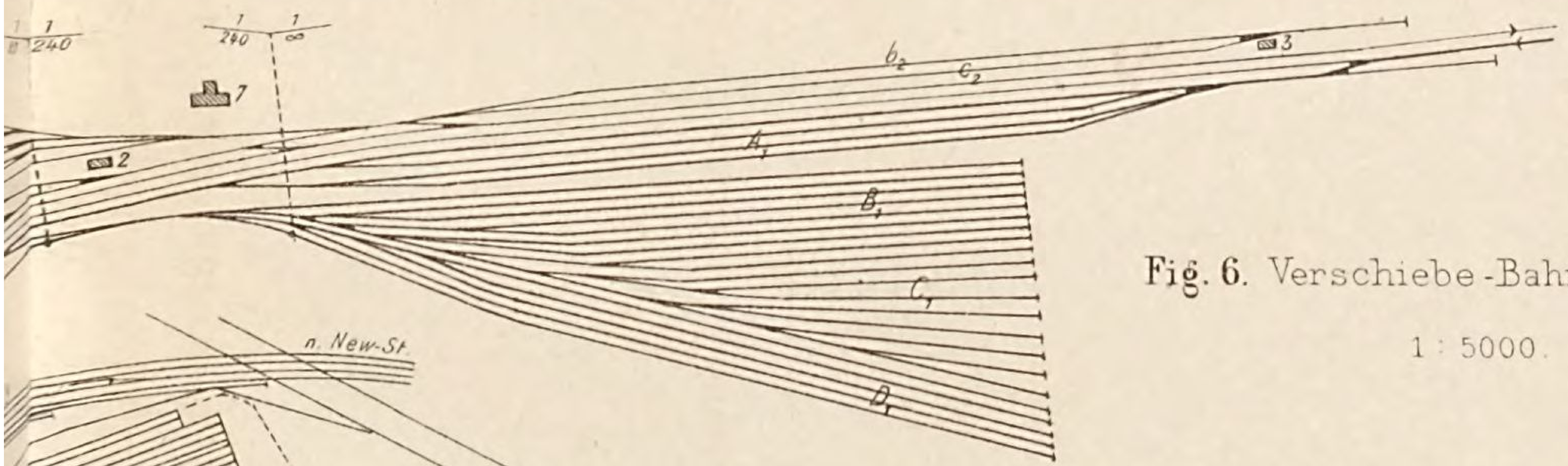


Fig. 6. Verschiebe-Bahnhof Arlon.

1 : 5000.

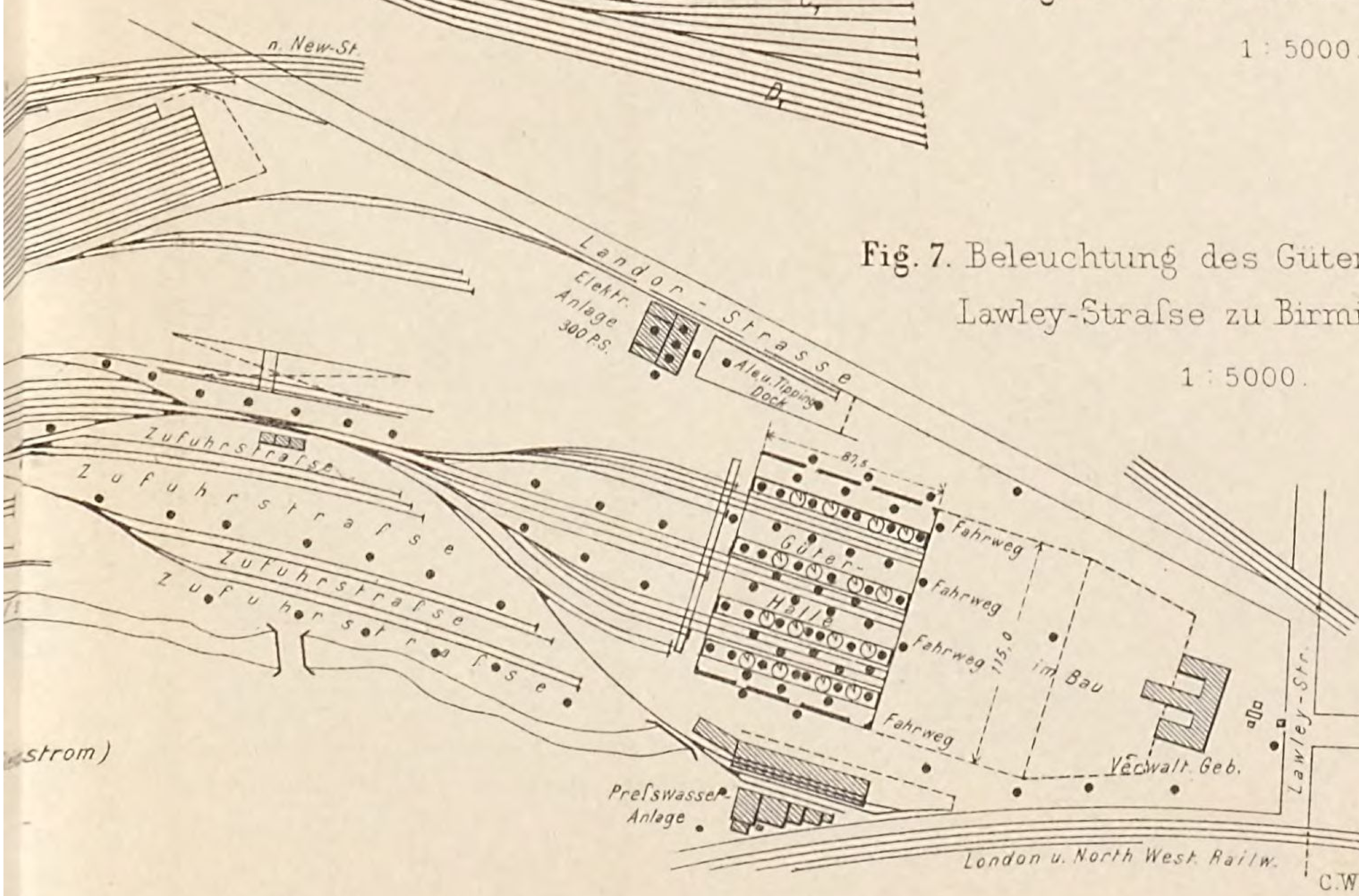


Fig. 7. Beleuchtung des Güter-Bahnhofes Lawley-Strafse zu Birmingham.

1 : 5000.

C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.


Fig. 1. Bahnhof Mannheim.

1–8 Stellwerke; 9 Fahrdienstgebäude, 18–25 Dienstwohnungen, 26 Desinfections-Anstalt.

10–14 Lokomotiv-Schuppen, 15 u. 16 Lokomotiv-Werkstätte, 17 Wagen-Werkstätte, 27 u. 28 Lagerhäuser, 29 Elektrizitätswerk, 30 Oelgasanstalt, 31 u. 32 Kohlenlager.


Fig. 2. Bahnhof Osterfeld.

1 Stationsgebäude, 2–5 Dienstwohnungen, 3 Abort, 6 Uebernachtungsgebäude, 7 Elektrizitätswerk, 8 Waſserthurm, 9 Ausbeſserungs-Werkstätte, 10 Lokomotivschuppen, 11 Kohlenbühne,

12–16 Stellwerke, 13 Abort, 14 Hauptgebäude, 17 Packwagengleis, 18, 19 Gleis für auszubeſsernde Wagen, 20, 22 Verkehrsgleis, 21 Gleis für Kohlenwagen, 23 Uebergabegleis.


Fig. 3. Bahnhof Dresden-Friedrichstadt.

1–16 Stellwerke, 17–20 Lokomotivschuppen, 21, 22 Kohlenschuppen, 23 Lokomotivdienst-Verwaltung, 24, 25 Abfertigung und Umladehalle, 26, 27 Ladebühnen, 28–30 Arbeiterhäuser, 31 Materialschuppen, 32 Uebernachtungsgebäude, 33 Verwaltungsgebäude, 34–36 Güterschuppen, 37 Freiladeplatz, 38 Laderampe, 39, 48 Kohlenlager,

40 Waſserstation, 41 Elektrizitätswerk, 42 Empfangsgebäude, 43 Personen-Bahnsteig,

44, 45 Verkehrsgleis, 46, 47 Lokomotivgleis, 49 Bahnmeister-Lagerplatz, 50 Lagerplätze, 51 Schleppgleise.

Maſsstab 1:5000.

A_1 A_2 Einfahrgleise, B_1 B_2 Richtungsgleise,
C_1 C_2 Stationsordnungsgleise, D_1 D_2 Sammel- und Ausfahrgleise,
b_1 c_1 Auszieh- und Abrollgleise.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.


C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Fig. 1. Beleuchtungsplan des Verschiebebahnhofes Wilhelmsburg. Maſsstab 1 : 4000.

Fig. 2. Beleuchtungsplan des Anhalter Bahnhofes in Berlin. Maſsstab 1 : 4000.

Fig. 3. Beleuchtungsplan des Potsdamer Bahnhofes in Berlin. Maſsstab 1 : 4000.

Fig. 4. Beleuchtungsplan des Personenbahnhofes in Köln. Maſsstab 1 : 4000.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Bergisc

Stromerzeugu

Fig. 1. Querschnitt.

M

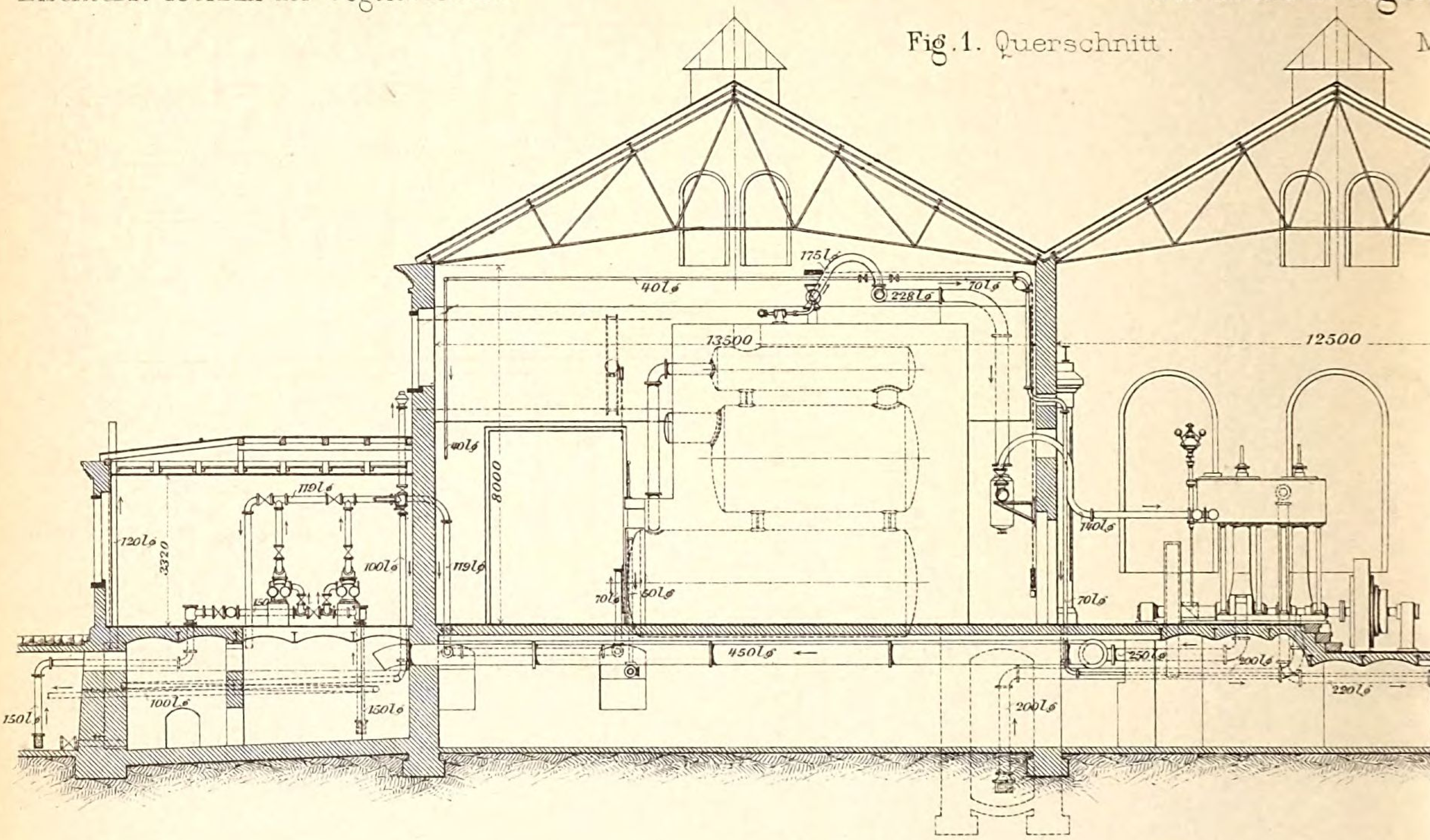
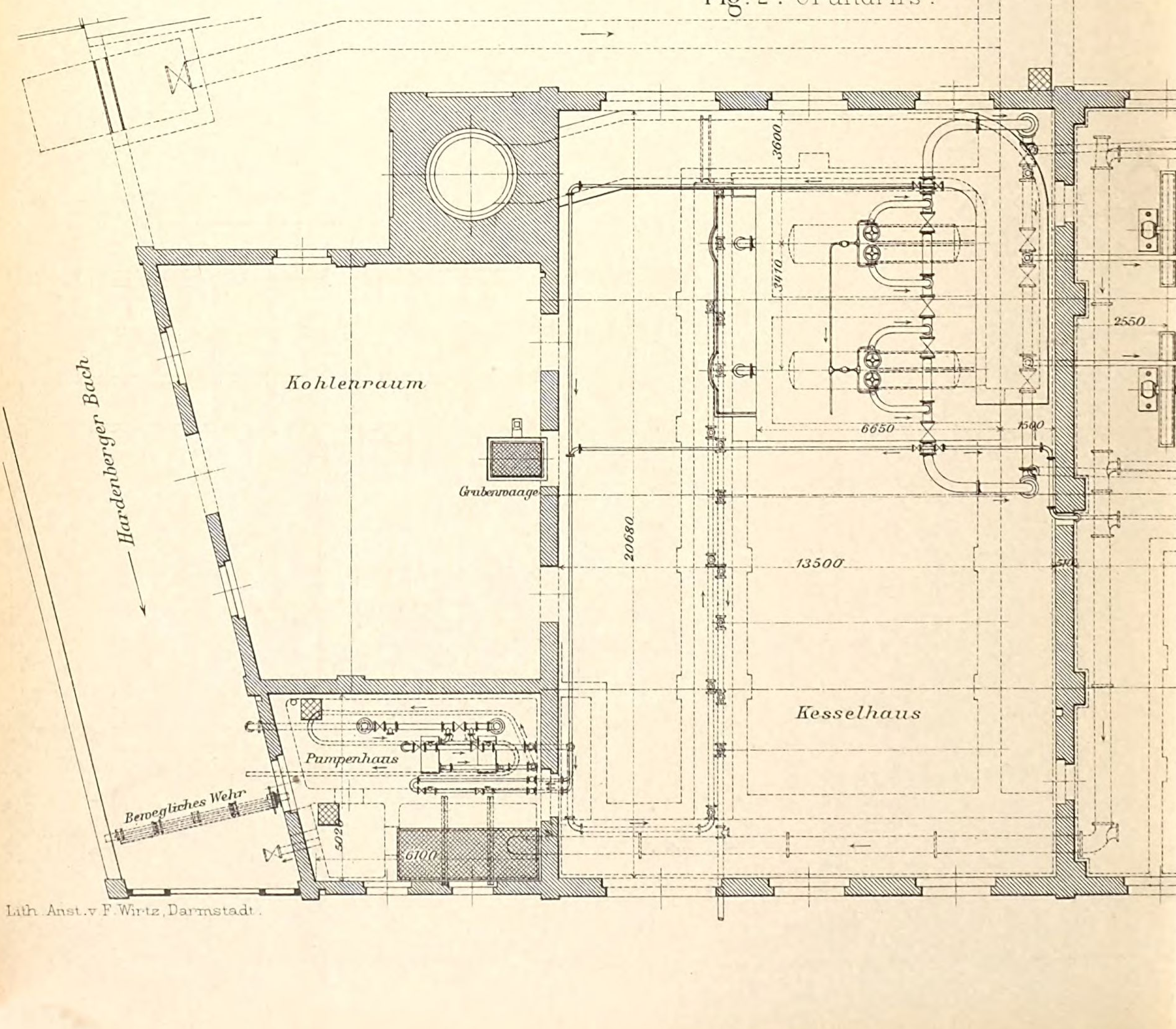


Fig. 2. Grundriſs.



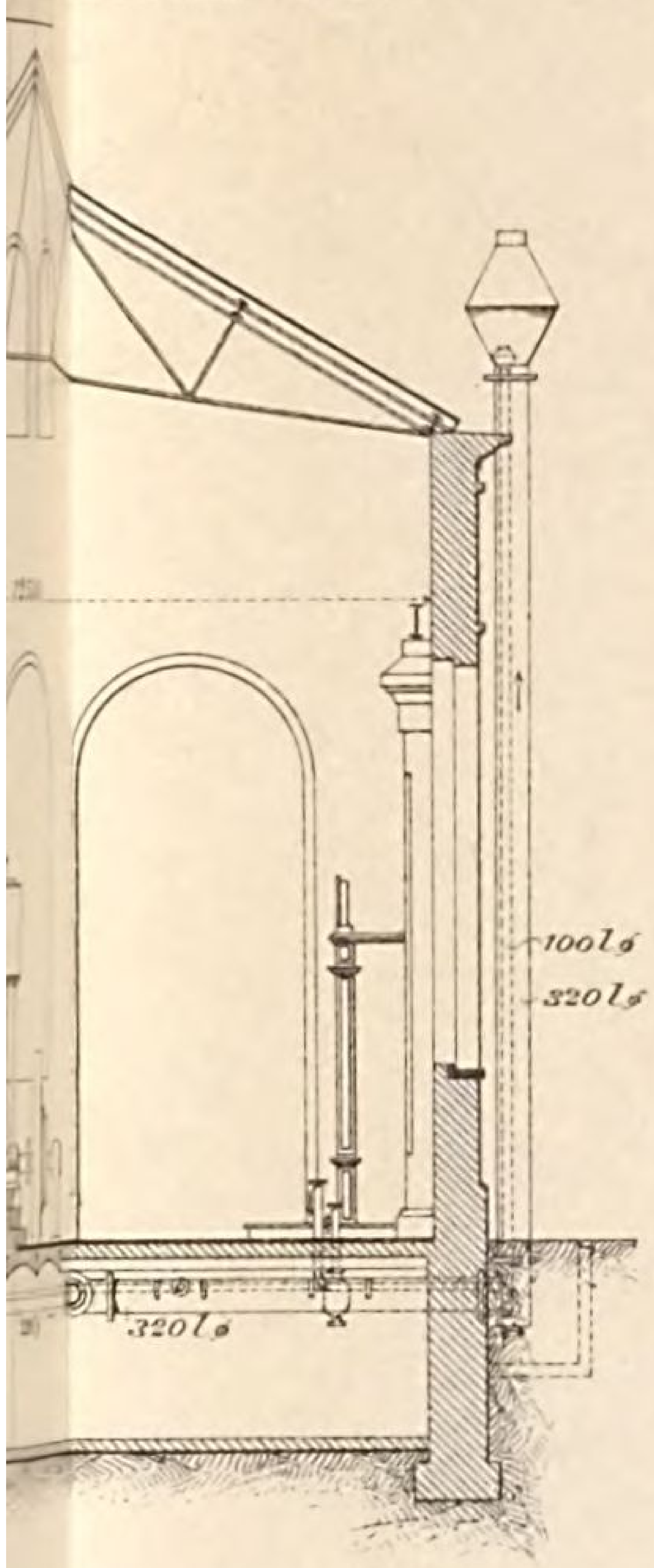
Lith. Anst. v F. Wirtz, Darmstadt.

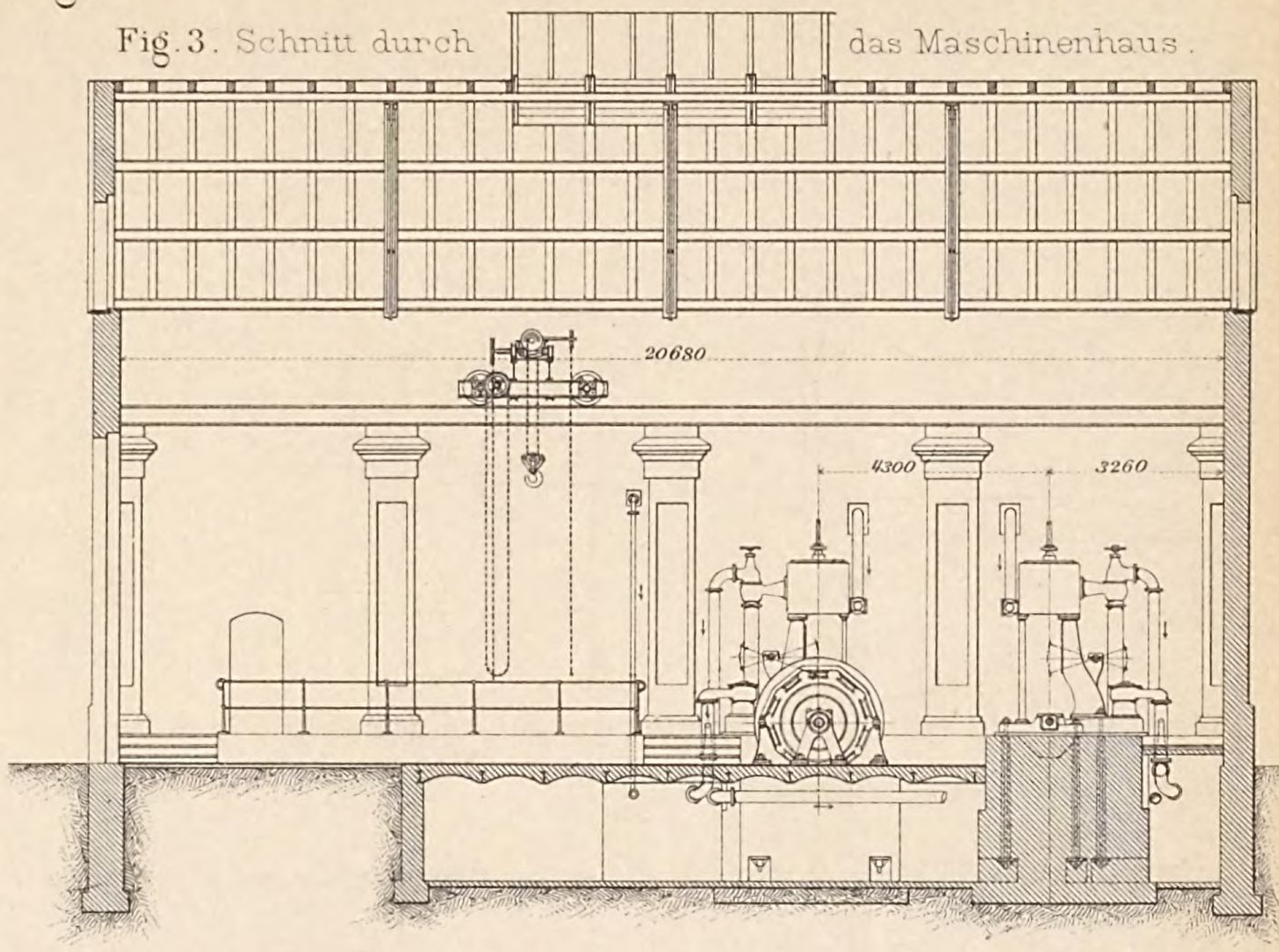
...e Kleinbahnen.
...ngs-Anlage in Neviges.

Taf. X.

...afsstab 1:200.

Fig. 3. Schnitt durch das Maschinenhaus.





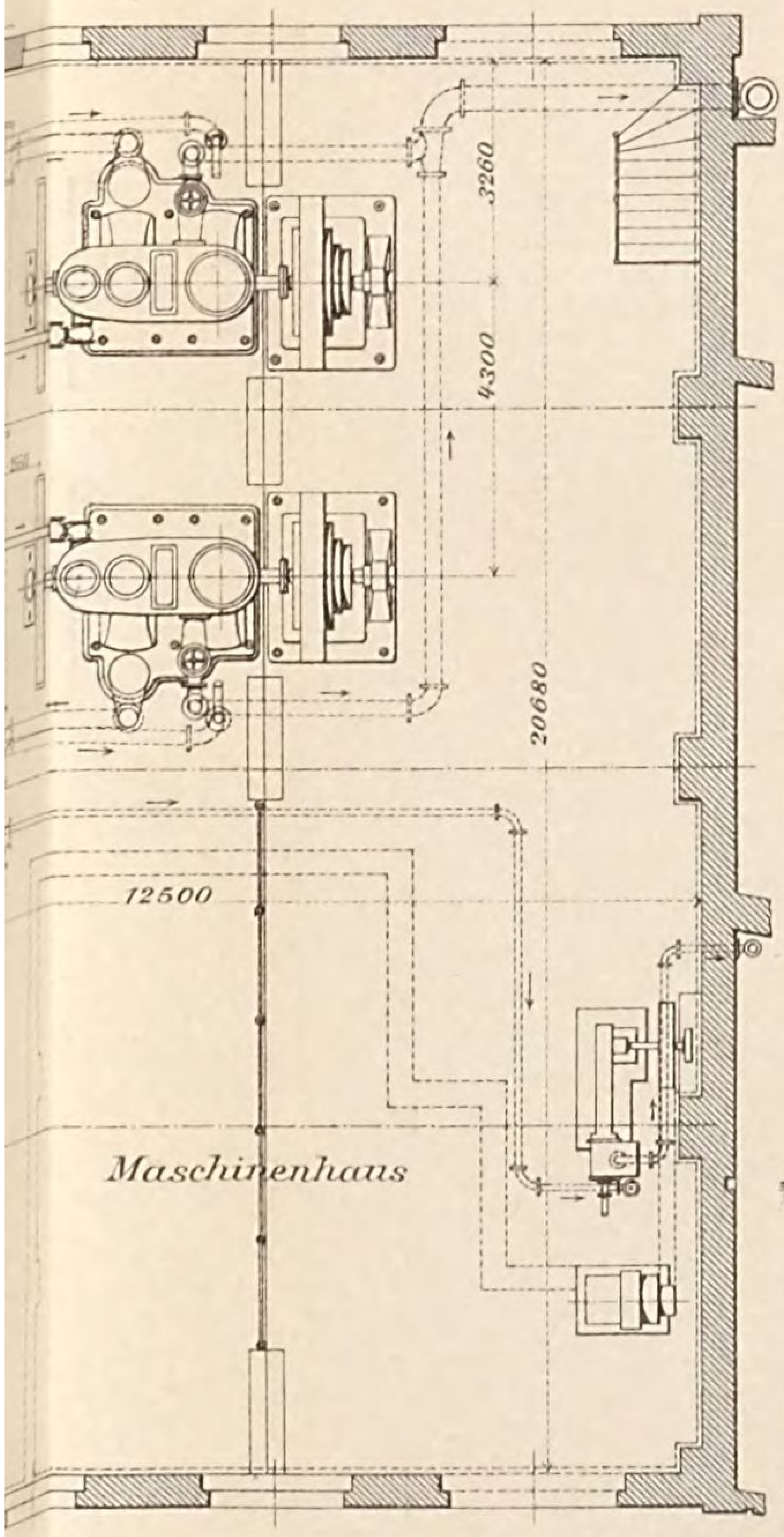
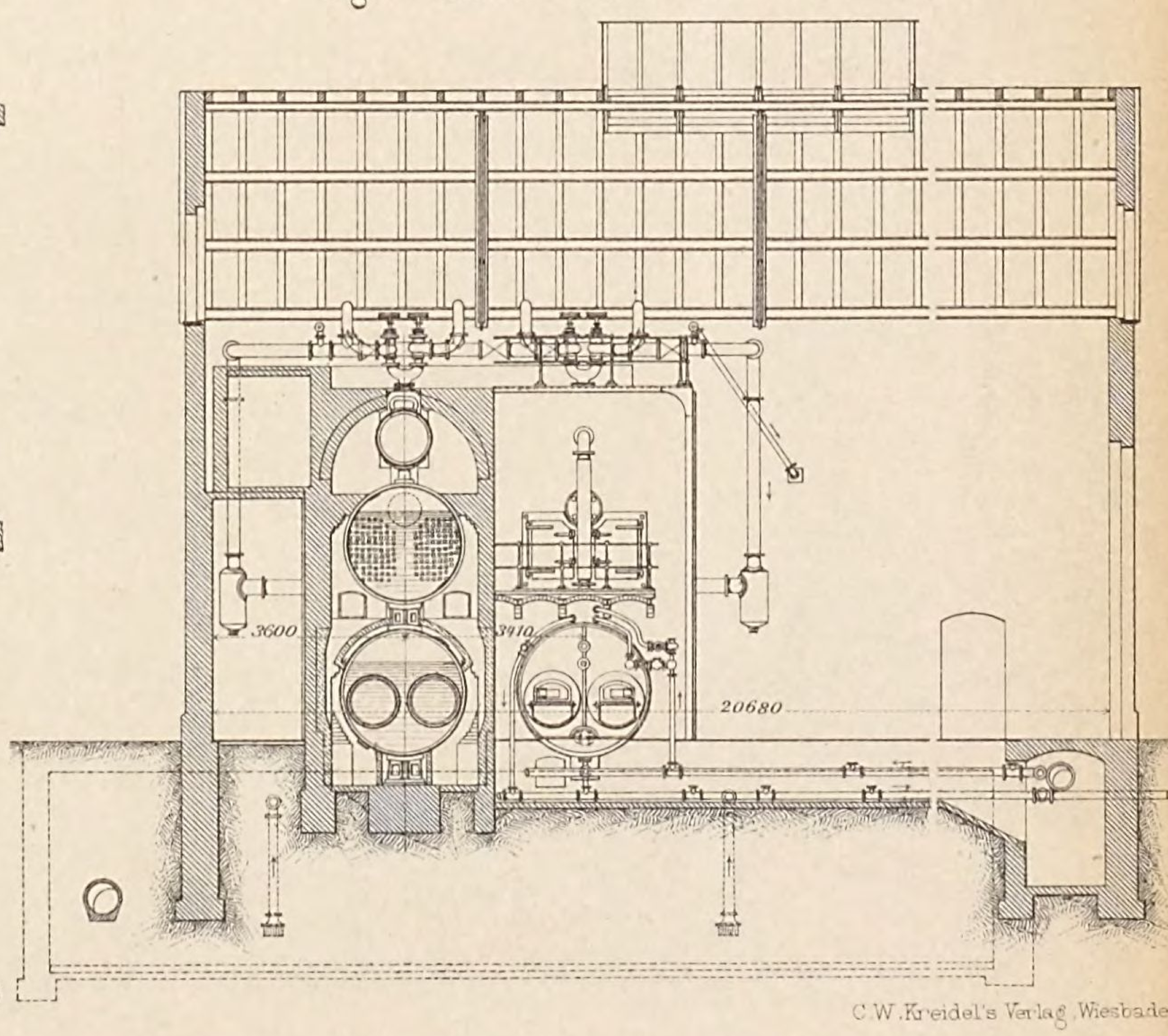
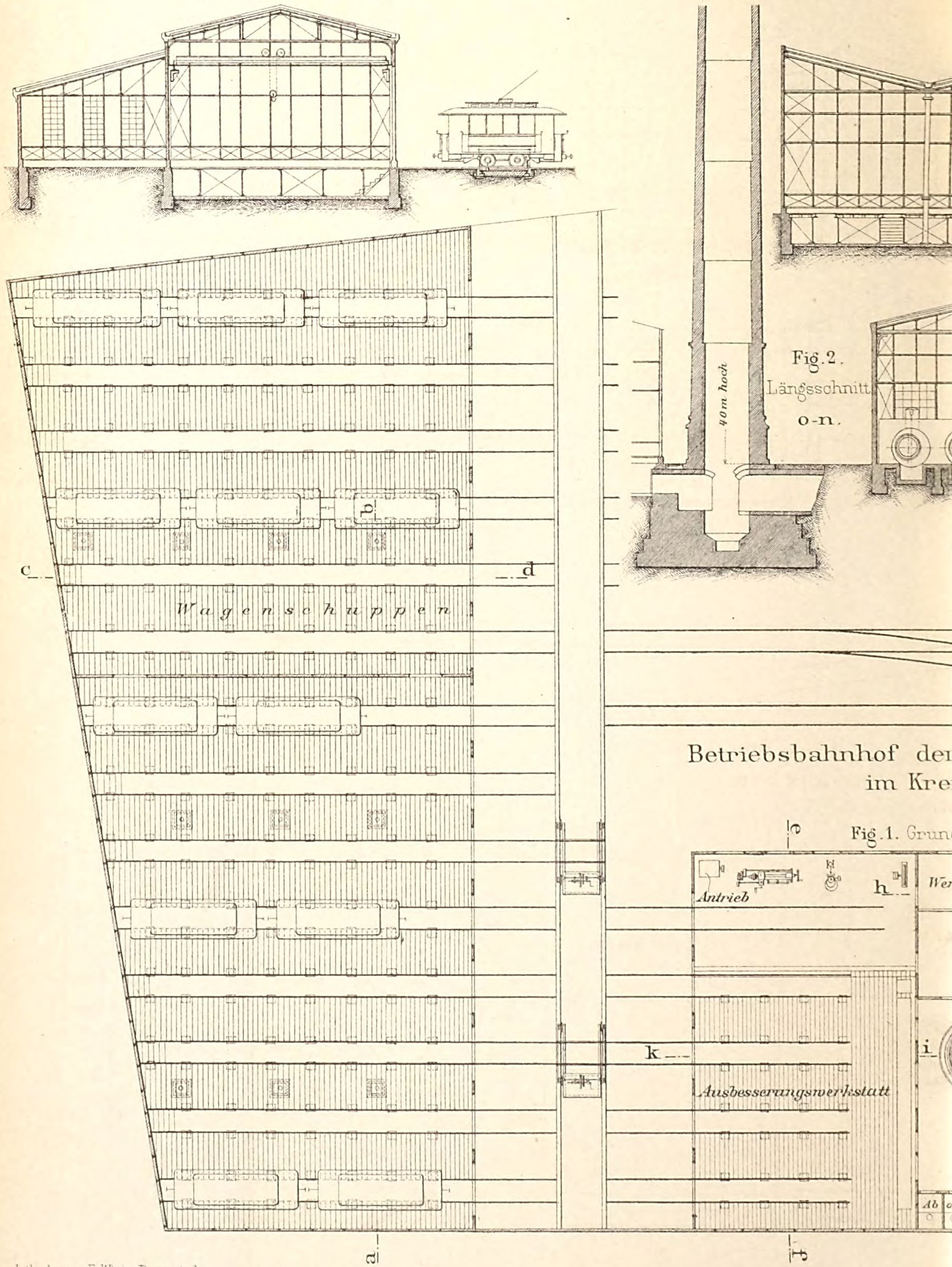


Fig. 4. Schnitt durch das Kesselhaus.



C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

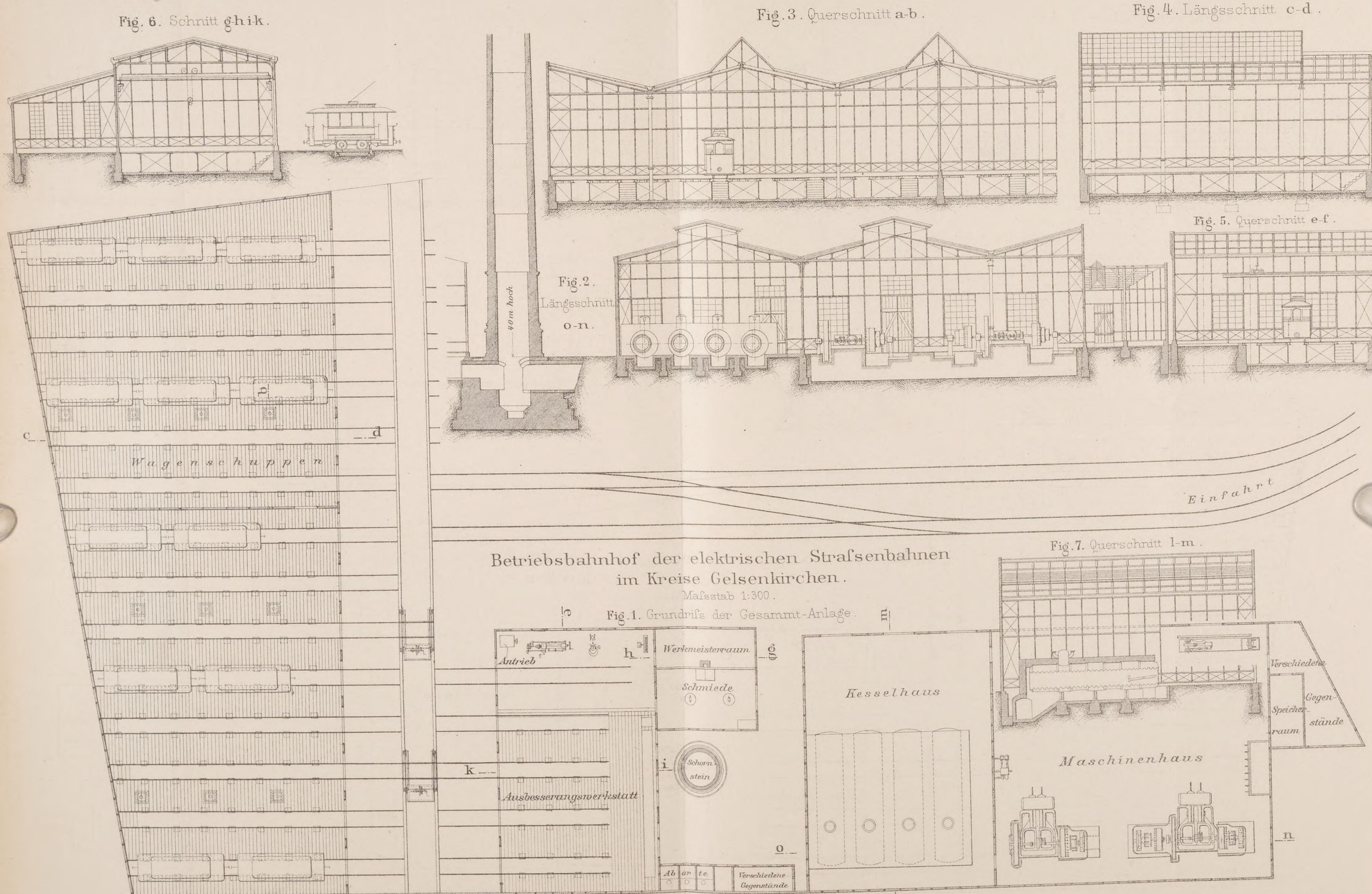
Fig. 6. Schnitt g-h-i-k.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

Betriebsbahnhof der elektrischen Strafsenbahnen im Kreise Gelsenkirchen.

Mafsstab 1:300.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

C. W. KREIDEL's Verlag in WIESBADEN.

Soeben ist erschienen:

Ueber die

Anlage von Uebergangs-Bahnhöfen

und den

Betrieb viergleisiger Strecken.

Von

G. Kecker,

Eisenbahn-Betriebsdirector in Mainz.

Mit einem Vorworte

von

A. Goering,

Professor an der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin

und

31 Abbildungen im Text.

Preis 1 Mark 20 Pf.

Inhalt.

Ueber die Anlage von Uebergangs-Bahnhöfen.

Einleitung. — Abzweigungen. — Abzweigungs-Bahnhöfe. — Berührungs-Bahnhöfe. — Kreuzungs-Bahnhöfe, bei 2 doppelgleisigen Bahnen, bei 3 doppelgleisigen Bahnen. — Folgerung. Anwendung auf viergleisige Bahnen.

Ueber den Betrieb viergleisiger Strecken.

Entstehen viergleisiger Strecken und Bahnen. — Weichenverbindungen. Bahnsteige auf Zwischenstationen. — Abzweigungen. — Trennungs-Bahnhöfe, bei 3 doppelgleisigen Bahnen, bei 2 doppelgleisigen Bahnen. — Zugverkehr. — Folgerung. Schlufsbemerkung.

Vorwort.

Eine der wichtigsten Aufgaben der Eisenbahntechnik besteht in der Vervollkommnung der Bahnhofsanlagen. Obwohl gerade in Deutschland auf diesem Gebiete in den letzten Jahrzehnten Grofses (wenn auch keineswegs immer in einwandfreier Weise) geschehen ist, so bleibt doch noch sehr viel zu thun übrig, allein schon, um der gewaltigen Zunahme des Verkehrs der letzten Jahre und den erhöhten Anforderungen der Gegenwart an Geschwindigkeit und Zugfolge in betriebsicherer und wirthschaftlicher Weise zu entsprechen. Und da inzwischen das Anwachsen des Verkehrs — selbst wenn zeitweilig, wie schon öfter, verkehrsruhigere Zeiten eintreten sollten — doch im ganzen voraussichtlich stets weitergehen wird, so ist auch das Umbauen und Vervollkommnen der Bahnhofsanlagen keineswegs als ein aufsergewöhnlicher, vorübergehender Zustand aufzufassen, wird vielmehr im Haushalte der Eisenbahnen ein ständiges und recht bedeutendes Kapitel bilden. Um so wichtiger ist es für den Eisenbahntechniker, über die Grundzüge der betriebsicheren und zweckmäfsigen Anordnung der Bahnhofsgleise, namentlich für Knoten- und Abzweigungspunkte, möglichste Klarheit zu gewinnen. Gerade in der nächsten Zukunft werden voraussichtlich derartige Fragen — theils bei Vervollkommnung oder Umgestaltung bestehender Anlagen, theils bei Bildung neuer Anschlüsse, u. U. vielleicht auch bei Herstellung dritter und vierter Gleise — in grofser Zahl zu lösen sein.

Unter diesen Umständen erscheint die, auf Grund langjähriger Betriebserfahrung abgefafste Schrift als durchaus zeitgemäfs und besonders geeignet, um bei derartigen Untersuchungen eine klare Grundlage zu gewinnen, wie auch überhaupt das Verständnis des Bahnhofsbetriebs zu fördern. Denn wenn auch in jedem Einzelfalle die örtlichen Verhältnisse manche Besonderheiten verlangen werden, so ist doch die erste Bedingung eines glücklichen Entwurfs stets die Feststellung und Durchführung eines richtigen, klar erkannten Grundgedankens, der in der Führung und Verbindung der den verschiedenen Linien und Zwecken angehörenden Hauptgleise zu Tage tritt.

Und diese Frage in einer grofsen Zahl von Fällen grundsätzlich klarzulegen ist Zweck dieser Schrift. Der Herr Verfasser gelangt dabei überall zu dem Ergebnisse, dafs das Nebeneinanderlegen der Gleise mit gleicher Fahrrichtung die gröfsere Betriebssicherheit und zugleich auch die weitaus bequemere und einfachere Betriebssicherheit ergiebt.

A. Goering,

Professor an der Königlichen Technischen Hochschule Berlin.

C. W. KREIDEL's Verlag in WIESBADEN.

Soeben ist erschienen:

Beziehungen zwischen Gleis und rollendem Materiale.

(Bedingungen für die Herstellung des Gleises hinsichtlich der darauf verkehrenden Lasten.)

Die Schwelle und ihr Lager.

Verstärkung der Gleise in Rücksicht auf die Erhöhung der Zuggeschwindigkeit.

Von

Wilhelm Ast,

K. K. Regierungsrath, Baudirector der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Mit 53 Abbildungen im Texte und 10 Tabellen-Beilagen.

Uebergangsgleise bei Gleisverschiebungen.

Ein Beitrag zur Berechnung von Gleisanlagen

von

Eduard Lang,

Grossherzogl. Bahnbau-Inspector zu Karlsruhe.

Mit 33 Abbildungen im Texte und 1 lithogr. Tafel.

(Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1898. **Beilage.** Preis M. 16.60.)

Die Berichte, für deren Ergebnisse mit ihren zahlreichen Tabellenbeilagen und Abbildungen neben dem reichen Vorrath werthvoller Beiträge im Organ für Eisenbahnwesen selbst kein Raum bleibt, haben auch auf dem Gebiete der Verwerthung der Betriebserfahrungen die weitgehendste Bedeutung für den Eisenbahn-Ingenieur, da sie eine gründliche und völlig selbständige Verarbeitung der Erfahrungen auf Grund der theoretischen Behandlungen dieser Fragen darstellen und so einen hervorragenden Fortschritt der deutschen Technik ausmachen.

Der Verfasser kommt auf diesem Wege der abwägenden Vereinigung von Theorie und Erfahrung zu so sicheren und mafsgebenden Ergebnissen, dafs seine Arbeiten geeignet sind, in höherem Mafse zur Förderung der Lösung der schwierigen Oberbaufragen beizutragen.

Die Schriftleitung glaubte daher den von vielen Seiten ausgesprochenen Wünschen, dafs diese bedeutungsvollen Arbeiten allgemeiner und übersichtlich zugänglich gemacht werden möchten, durch diesen ergänzten Abdruck entsprechen zu sollen. Mit Rücksicht auf ihren Umfang sind sie dem laufenden Jahrgange des „Organ für Eisenbahnwesen" als *Beilage* beigefügt.

Gewissermafsen als Ergänzung zu diesen drei Aufsätzen von Baudirector Ast ist der in der *Beilage* zum Organ für Eisenbahnwesen ebenfalls zum Abdruck gelangende Aufsatz des Grofsherzogl. Bahnbau-Inspectors Lang zu betrachten, der beim Entwerfen neuer Bahnanlagen, insbesondere bei der Einmündung der Gleise in die Bahnhöfe, bei der Anlage von Weichen in gekrümmten Gleisen, bei Bahnumbauten, sowie bei baulichen Veränderungen auf der freien Strecke wichtige Fingerzeige bietet.

Druck der kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.

J. SCHLICKENRIE
BUCHBINDERE
MÜNCHEN

6/7

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Der Eisenbahn-Bau der Gegenwart Linienführung und Bahngestaltung, Oberbau und Bahnhofs-Anlagen

Bd.: 3

1899

4 A.hydr. 363 s-2,3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb12020285-7